VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Zevende Deel.

JAARGANG 1858.

AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1858.

GEDRUKT BIJ W. J. KRÖBER.

INHOUD

VAN HET

ZEVENDE DEEL.

PROCESSEN-VERBAAL

DER

GEWONE VERGADERINGEN.

VERSLAGEN.

VERHANDELINGEN.

ANATOMISCHE EN PHYSIOLOGISCHE BESCHOUWING DER VOORHOOFDSSPIER (*M. FRONTALIS*).

DOOR

H. J. HALBERTSMA.

Er bestaat stellig geene spier in het menschelijke ligchaam, waarvan de beschrijvingen zoo zeer uiteenloopen als die van de voorhoofdsspier, *m. frontalis.* Het is bekend, dat zij met haren bovensten gebogen rand overgaat in de galea aponeurotica en sedert ALBINUS veelal beschouwd wordt als de voorste buik van den m. epicranius of occipito-frontalis, terwijl de m. occipitalis dan als achterste buik derzelfde spier en de galea als de tusschen beiden geplaatste, natuurlijk zeer platte, breede en dunne pees moet gelden.

Het punt in geschil bij den frontalis betreft alleenlijk de wijze van bevestiging (men mag die oorsprong of aanhechting noemen) van zijnen benedenrand of uiteinde in de bovenoogkuilstreek. Over deze bevestiging heb ik een tal schrijvers geraadpleegd en gevonden dat er tusschen de meesten al zeer weinig overeenstemming bestaat. De opgaven dezer schrijvers met mijne bevinding op het lijk vergelijkende, meen ik te mogen beweren, dat geen hunner den m. frontalis beschreven heeft geheel overeenkomstig de wezenlijke toedragt der zaak. Ik heb het daarom niet onbelangrijk geacht, de resultaten van mijn onderzoek in korte trekken mede te deelen.

De voorhoofdsspier bevestigt zich met haar beneden-uiteinde (een duidelijke rand is niet aanwezig) naar buiten en in het midden aan de huid van de wenkbraauwen; naar binnen gaat ze over in den m. procerus Santorini, den levator lab. sup. et alae nasi en hecht zich met een klein gedeelte van hare bundels vast aan dat gedeelte van het os frontis, hetwelk onmiddellijk boven den naad gelegen is, die het met het bovenkaaksbeen verbindt en door de Engelsche anatomen bestempeld wordt met den naam van processus angularis int. oss. frontis. Met de vezelen van den m. orbicularis en corrugator superciliorum heeft constant eene overkruising plaats, terwijl het niet te ontkennen valt, dat de spier aan hare voorvlakte min of meer met de huid vergroeid is. De voornaamste aanhechting is dus in de huid, daar men eigenlijk de overgangen in den procerus en levator lab. sup. et alae nasi ook als huid-insertie moet laten gelden, dewijl de eerste in de huid van den neusrug (of de met haar vergroeide aponeurose), de tweede in de bovenlip en neusvleugel eindigt. Slechts een betrekkelijk klein gedeelte van den frontalis eindigt aan een vast beenig punt.

Om zich ten volle te overtuigen van de juistheid dezer beschrijving, is het niet toereikende, dat men alleen de huid van de voorhoofdspier wegprepareere; want men zal dan alleen de insertie van het binnenste gedeelte aan den proc. ang. int. oss. frontis en den overgang in de twee vroeger vermelde spieren waarnemen, maar de ware verhouding van de buitenste twee derden, dus van verreweg het grootste gedeelte der spier, zal men niet juist kunnen bepalen. Wel ziet men dat de spier aan de voorvlakte, waar ze zich kruist met orbicularis en corrugator, niet glad is, en dus hare bundels door de wegname van de huid (de plaats van vasthechting) doorgesneden zijn; maar twijfelachtig blijft het hierbij nog altijd, of niet soms aan de margo supraorbita-

lis en arcus superciliaris bundels van den m. frontalis eindigen. Om hieraangaande zekerheid te erlangen, is het noodig, dat men met de huid de spier en de fascia (voortzetting der galea aponeurotica) welke haar aan de achtervlakte bekleedt, van den schedel aftrekke, zooals men b. v. gewoon is te doen, wanneer ten behoeve van het autoptisch onderzoek der hersenen het schedeldak wordt blootgelegd. Beschouwt men nu de achtervlakte der spier, dan blijkt het vooreerst dat zij daar glad is, en ten tweede dat zij nergens vastzit aan eenig punt boven de oogholte.

Ter vergelijking heb ik de opgaven der door mij geraadpleegde schrijvers en mijne eigene bevinding in de volgende tabel bijeengevoegd, waaruit men in een oogopslag zal kunnen zien, in hoeverre mijne beschrijving van de overige afwijkt.

	Aanhechtingen.									Overgangen.				Vergroeijing.
	Margo supraorbitalis.	Arcus superciliaris.	Proc. ang. int. oss. front.	Glabella.	Proc. nas. oss. max. sup.	Ossa nasi.	Sutura fronto-maxill.	Huid der wenkbraauwen.	M. orbicularis palpebrarum.	Procerus.	Levat. lab. sup. et alae nasi.	M. orbicularis palpebrarum.	Corrugator.	Huid van het voorhoofd.
B. S. ALBINUS			+							+	+			+
FR. ARNOLD	+			+		+				+		+	+	
BICHAT										+				+?
C. E. BOCK	+	+			+	+								
BRIERRE DE BOISMONT										+		+	+	
H. CLOQUET										+				+
DE COURCELLES			+							+	+			
FLES		+		+						+				
HALBERTSMA			+					+		+	+			+
HYRTL		+		+						+	+			
C. J. M. LANGENBECK	+	+				+				+	+			
LAUTH	+?									+				
J. F. MECKEL			+		+					+	+			
MEYER		+												
PETREQUIN										+		+	+	
RÖMER	+				+	+								
ROSENMÜLLER	+					+								
E. SANDIFORT			+							+	+			+
THEILE	+					+	+			+				
E. H. WEBER		+				+					+			
E. WILSON			+						+	+				

Bij het raadplegen dezer tabel zal men bevinden, dat mijne beschrijving het meest overeenkomt met die, welke door B. S. ALBINUS en ED. SANDIFORT wordt gegeven; zij verschilt er echter in zoo verre van als deze schrijvers eigentlijk niet van eene eindiging in de huid (der wenkbraauwen) maar alleen van eene vergroeijing van de vezelen der spier in hare geheele uitgestrektheid met de huid spreken, gelijk de volgende woorden duidelijk aantoonen: *Caeterum omni amplitudine sua cuti, interveniente panniculo adiposo pertinaciter frontales adnexi sunt.* (B. S. ALBINUS *Historia musculorum* pag. 141; E. SANDIFORT *Descriptio musculorum hominis* pag. 63.). Meer wordt aangaande de verhouding tusschen huid en spier niet opgegeven.

In de beschrijving, zooals wij die bij ALBINUS vinden, bestaat volgens onze meening nog eene andere fout: hij laat namelijk het grootste gedeelte der buitenste en middelste vezelen langs den margo supraorbitalis naar de vaste beenige aanhechting verloopen, in plaats van ze in de huid der wenkbraauwen te laten eindigen. De afbeelding van den M. frontalis door ALBINUS gegeven, die volkomen overeenstemt met zijne beschrijving en te vinden is in zijne Tabulae musculorum (Tab. XI, fig. 7), dient dus ook in zooverre gewijzigd te worden, als de buitenste en middelste vezelen allen als afgesneden hadden moeten eindigen; daar het punt van vasthechting, de huid der wenkbraauwen namelijk, als weggenomen wordt voorgesteld.

Ter loops zij hier aangemerkt, dat ook de afbeeldingen van nog andere huidspieren op dezelfde plaat van ALBINUS aan hetzelfde euvel mank gaan, hetgeen vooral van toepassing is op den orbicularis oris, die, daar hij overal aan de huid in de omgeving der mondspleet is vastgehecht, van voren gezien, nooit uit voortloopende vezelen kan bestaan, maar overal als afgesneden moest geteekend zijn. Het voorkomen dat ALBINUS aan den orbicularis geeft, heeft deze alleen

aan zijne achtervlakte, d. i. die, welke naar de mondholte toegekeerd is en die ik daarom ook, op het voorbeeld van ED. WEBER, door wegname van het slijmvlies met de menigvuldige glandulae labiales, gewoon ben voor de demonstratie dezer spier bloot te leggen. Volgens ons oordeel ware het voorkomen, zoowel van den frontalis in het middenste en buitenste gedeelte, als van den orbicularis oris juister uitgedrukt, indien de voorstelling van den levator menti, op dezelfde plaat afgebeeld, tot voorbeeld ware genomen.

Vergelijkt men de overige opgaven in de boven opgegevene tabel, dan zal men bemerken, dat de Fransche ontleedkundigen, zoozals BICHAT, BRIERRE DE BOISMONT, H. CLOQUET en PETREQUIN van elke insertie aan eenig beenig punt of vlak van den schedel zwijgen: wat stellig onjuist is. Zij maken bovendien geene melding, waar dan eigentlijk de spier moet eindigen, of de overgang in den procerus, orbicularis en corrugator zoude als zoodanig moeten gelden: 't geen slechts voor een zeer gering gedeelte der vezelen, en, wat de twee laatst genoemde spieren betreft, niet eens altijd het geval is. CLOQUET's opgave, dat de frontalis met de huid van het voorhoofd vergroeit, is waar, doch dit kan niet als einde (insertie) gelden.

E. WILSON komt stellig zeer digt bij de waarheid, wanneer hij de spier zich gedeeltelijk aan den proc. ang. int. oss. frontis en den orbicularis laat insereren en gedeeltelijk overgaan in den procerus. Wanneer de insertie in den orbicularis beteekent, dat de frontalis daar eindigt in de huid, dan ware zijne beschrijving in volkomene overeenstemming met hetgeen wij vonden; doch deze beteekenis kunnen wij niet hechten aan zijne woorden, en in het laatste geval kan het wel niet juist zijn, het vleesch van de eene spier zich in dat eener andere (zonder intermediair peesweefsel) te laten vasthechten.

Van eene vergelijking mijner opgave met die der overige

autheurs onthoud ik mij, daar de meesten de fout begaan, van den frontalis aan vrij uitgestrekte beenige vlakten, zooals den margo supraorbitalis, arcus superciliaris, de glabella, de neusbeenderen te laten eindigen, en de verhouding tot de huid geheel met stilzwijgen wordt voorbijgegaan, hetgeen moeijelijk met de beteekenis van den frontalis als huidspier is overeen te brengen.

Aangaande de werking van de voorhoofdsspier, die wij hier noodzakelijk in verbinding met die der achterhoofdsspier moeten beschouwen, wijken de beschrijvingen minder van elkander af. Men vindt gewoonlijk opgeteekend dat de frontalis 1°. de huid van het voorhoofd alsmede de wenkbraauwen optrekt, waarbij de dwarse rimpels ontstaan, hetgeen men zelfs bij schrijvers aantreft, die den frontalis alleen aan beenige vlakten laten eindigen; 2°. dat deze spier de huid van het behaarde hoofd naar voren haalt; 3°. dat in vereeniging met den occipitalis de frontalis de galea vaster tegen het schedeldak aandrukt, terwijl men 4°. aan den occipitalis alleen het vermogen toekent, om de galea naar achteren te trekken.

Een naauwkeurig onderzoek leert ons echter al spoedig, dat bij de werking van den m. occipito-frontalis bijzonderheden plaats grijpen, die gewoonlijk over het hoofd gezien worden, terwijl het bestaan van eene der opgegevene verrigtingen, de gecombineerde werking namelijk van den occipitalis en frontalis, zeer problematisch is, en hierbij in geen geval sprake kan zijn van de aandrukking tegen het schedeldak, die geene beteekenis heeft, daar tusschen galea en schedel niets zamendrukbaars gelegen is.

Eene reeks van waarnemingen, op menschen van verschillenden leeftijd verrigt, heeft mij de overtuiging gegeven, dat er bij de werking van den m. occipito-frontalis zulk eene verscheidenheid heerscht, dat het moeijelijk is, hier een algemeenen regel vast te stellen. Deze verscheidenheid,

die ik meen te moeten toeschrijven aan de mindere of meerdere onbewuste oefening van de spier, is zoo groot, dat men individu's aantreft, die het vermogen ten eenen male missen, om ook de minste werking uit te oefenen met hun epicranius; terwijl anderen het zooverre gebragt hebben, dat zij bijna elke beweging, waarvoor de frontalis et occipitalis, hetzij afzonderlijk of vereenigd, vatbaar zijn, kunnen uitvoeren. Gemakshalve kan men de individu's, voor zoo verre mijne waarnemingen strekken, in de navolgende cathegoriën indeelen:

1° Cathegorie. Personen, die het vermogen ten eenemale missen, den occipito-frontalis te bewegen.

2° Cathegorie. Waarbij de galea onbewegelijk is, en dus noch door den m. frontalis naar voren, noch door den m. occipitalis naar achteren kan worden bewogen. De m. frontalis is bij deze individu's slechts in zooverre werkzaam, als door denzelven de wenkbraauwen alleen opgetrokken kunnen worden, waarbij de bekende dwarse rimpels in het voorhoofd ontstaan.

3° Cathegorie. De galea is alleen naar voren bewegelijk, zonder dat deze voorafgaat niet naar achteren; werkt de frontalis, zoo worden *te gelijker tijd* de wenkbraauwen opgetrokken en de galea naar voren gevoerd, waarbij natuurlijk de behaarde huid van het hoofd tevens voorwaarts bewogen wordt. Optrekking der wenkbraauwen, gepaard met het tot stand komen van dwarse rimpels, en beweging der galea ontstaat dus synchronisch. De herstelling der normale verhouding geschiedt bij de personen dezer cathegorie mede op hetzelfde oogenblik; dus verslapping van den frontalis gaat hier hand in hand met gelijktijdige zamentrekking van den corrugator superciliorum en occipitalis.

4° Cathegorie. Bij deze individu's heeft hetzelfde plaats als bij die der derde cathegorie, met dat verschil, dat zij het in hunne magt hebben, na de werking van den m. fron-

talis, de antagonisten: corrugator en occipitalis, elk afzonderlijk, en wel den occipitalis na den corrugator, niet omgekeerd, te laten werken. Men ziet dus bij deze personen, nadat zich de dwarse rimpels in het voorhoofd gevormd hebben, en nadat de behaarde hoofdhuid naar voren is getrokken, eerst de dwarse rimpels verdwijnen en de wenkbraauwen zakken, en daarna de hoofdharen naar achteren bewegen.

5e Cathegorie. Bij deze cathegorie bereikt de m. occipito-frontalis de uitgestrekste werking. Behalve het vermogen onder 3 vermeld, bezitten deze personen dat, van de galea naar achteren te trekken, zonder gelijktijdige of voorafgaande werking van den m. frontalis. De mogelijkheid bestaat hier dus, dat zonder voorafgaande formatie van rimpels de haren naar achteren bewogen worden; later bewerkt de m. frontalis als antagonist de herstelling van den toestand van rust tusschen galea en schedel.

Nog moet ik met een enkel woord melding maken van eene beweging der galea, die stellig wel onder de zeldzaamheden behoort. Ik bedoel namelijk de zijdelingsche verschuiving door den m. attollens aurem, die ik een enkel maal gelegenheid had, bijzonder duidelijk waar te nemen. Zij is vooral merkwaardig, dewijl daardoor eenige grond gegeven wordt tot de juistheid der voorstelling, dat de m. epicranius (van eene zijde natuurlijk) een m. triceps zoude zijn: eene voorstelling, die ik mij zeer goed herinner, dat tijdens mijn verblijf te Berlijn door den Hoogleeraar J. MUELLER in zijne anatomische lessen van deze spier gegeven werd. De m. frontalis zoude dien ten gevolge het voorste, de occipitalis het achterste, de attollens aurem het zijdelingsche hoofd uitmaken van den epicranius, terwijl dan verder de galea als gemeenschappelijke aanhechting beschouwd zoude moeten worden.

Wat hebben wij eindelijk te denken van het zoogenaamde

te berge rijzen der haren, het *Sträuben der Haare*, zooals de Duitschers het noemen, en dat wij niet alleen bij dichters, maar ook in ontleedkundige handboeken vermeld vinden? Sommige schrijvers beweren, dat de oorzaak van dit verschijnsel moet gezocht worden in de werking van den willekeurig beweegbaren epicranius; andere daarentegen schijnen het te willen identificeren met de cutis anserina en verklaren het uit de zamentrekking van de organische spiervezelcellen, die om de haarzakjes zouden zitten. Ik moet eerlijk bekennen, het verschijnsel nimmer gezien te hebben; evenmin kon ik door de applicatie der polen van een rotatie-apparaat op de behaarde huid van het hoofd iets waarnemen, dat naar cutis anserina geleek. De vraag is mij daarom wel eens voor den geest gekomen, of de hoofdharen zich bij den mensch wel kunnen oprigten, althans zóó, dat men daaraan den veelbeteekenenden naam van *te berge rijzen* zoude mogen geven, en of het verschijnsel niet oorspronkelijk zijn grond gehad heeft in een geprikkeld dichterlijk brein. Ik doe echter gaarne afstand van deze meening, zoo meer bevoegde beoordeelaars, mij slechts willen aantoonen, dat het bestaan der erectie van het hoofdhaar niet op dichterlijke fictie, maar op onmiddellijke waarneming berust.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

GEHOUDEN DEN 27sten JUNIJ 1857.



Tegenwoordig de Heeren: C. J. MATTHES, A. W. M. VAN HASSELT, M. C. VERLOREN, W. H. DE VRIESE, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, P. HARTING, F. Z. ERMERINS, P. ELIAS, J. VAN DER HOEVEN, R. VAN REES, J. VAN GEUNS, R. B. VAN DEN BOSCH, H. SCHLEGEL, A. BRANTS, W. VROLIK, J. VAN GOGH, A. H. VAN DER BOON MESCH, H. J. HALBERTSMA, R. LOBATTO, J. G. S. VAN BREDA, F. J. STAMKART, en van de Letterkundige Afdeeling: de Heer L. A. J. W. SLOET.

De Heer MATTHES, Vice-voorzitter, opent de vergadering.

Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 30sten Mei jl. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

De Vice-voorzitter leest den volgenden brief voor, gedagteekend Amsterdam 26 Junij 1857, en gerigt aan de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Afdeeling Natuurkunde.

Ik heb de eer, aan de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, Afd. Natuurkunde, te berigten, dat ik geene vrij-

heid heb gevonden, op mijn in de jongste vergadering medegedeelde besluit, om het voorzitterschap neder te leggen, terug te komen.

De eer aan die plaats verbonden, het genoegen in een wetenschappelijken kring mij te bevinden, noch eenige schroom van persoonlijken aard, mogten mij terughouden van dit te doen, wat de betrachting van pligt mij voorschrijft.

Er was naar de meening van de groote meerderheid der leden eene onregelmatigheid in gelegen, dat vier, door den Minister buiten voorkennis der Akademie gekozen, leden, der Regering voorlichting hadden gegeven in eene zaak, waarin zij de voorlichting der Akademie zelve had ingeroepen en met deze zich had vereenigd; — het was bevreemdend gevonden, dat de vier leden (door den Minister nog in zijn jongste schrijven niet als particuliere personen, maar als leden gekenmerkt), voorstellen hadden gedaan in tegenovergestelden zin van die, welke de Akademie, vroeger door dezelfde vier leden voorgelicht, tot de hare had gemaakt en als zoodanig aan de Regering had voorgedragen.

Was het voor de eer der Akademie wenschelijk, deze zaak uit het juiste oogpunt te kunnen beschouwen, ook als wetenschappelijk ligchaam moest zij niet onverschillig zijn, de gronden te leeren kennen, die in een wetenschappelijk vraagstuk den tegenovergestelden weg hadden doen inslaan. De Regering vond echter bezwaar, de door de Akademie gevraagde mededeeling toe te staan en achtte dit in strijd met §§ 2 en 3 van het organiek reglement. Lettende op den inhoud dier §§, was het nu duidelijk, dat de motieven, die de Akademie tot haren stap hadden bewogen, door de Regering niet uit het juiste standpunt beoordeeld waren geworden. Misverstand mag tusschen de Regering en de Akademie niet bestaan, en wie het eerlijk meent met de goede zaak, zal het van zijnen pligt achten, dat met alle betamelijke middelen uit den weg te ruimen. Bij mij was de

overtuiging, dat het geachte hoofd van het departement van Binnenlandsche Zaken, naar waarheid ingelicht, de vraag der Akademie met welwillendheid en billijkheid zou beoordeelen.

Tot dat doel werd door het bestuur der Akademie een voorstel gedaan, hetwelk de meerderheid verwierp, op zeer onderscheidene gronden, die in de notulen der zitting zullen zijn aangeteekend.

Bij dezen stand der zaak acht ik de getrouwe vervulling van de pligten des Voorzitters onmogelijk. Niet enkele leden, maar de geheele Akademie licht de Regering voor. Wordt dit beginsel niet gehandhaafd, en staat de Akademie bloot aan verrassingen uit haren eigen boezem, wat zal er dan worden van de hooggeroemde onpartijdige voorlichting, die de Akademie na ernstig beraad aan de departementen van algemeen bestuur geeft, en waarin men gewoon is een bewijs te vinden voor de noodzakelijkheid een zoodanig ligchaam in de organisatie van den Staat op te nemen.

Toen ik den voorzittersstoel innam, had ik mij wel afgevraagd, of ik, daar gezeten, afstand zou kunnen doen van de herinneringen aan mijn lidmaatschap der Geologische Hoofdcommissie. In hoe verre ik daarin geslaagd ben, laat ik met vertrouwen aan onpartijdige beoordeeling over, die in de zitting zelve ook niet geheel heeft ontbroken.

Ten slotte deel ik aan de Afdeeling mede, dat ik met de dagteekening van heden afstand doe van het lidmaatschap der Akademie.

Een afschrift van dit schrijven wordt door mij gezonden aan Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken.

Met de beste wenschen voor den bloei der Akademie, heb ik de eer mij te noemen

haar dienstvaardigen dienaar,

F. A. W. MIQUEL.

Wordt, met 16 stemmen tegenover 4, besloten dezen brief, onder aanteekening van het leedgevoel der Afdeeling, aan te nemen voor berigt *).

Worden gelezen brieven van de HH. STORM BUYSING (Delft 9 Junij 1857), en J. BOSQUET (Maastricht 24 Junij 1857), strekkende ter verontschuldiging over het niet vervullen hunner spreekbeurten op heden. — Aangenomen voor berigt, onder aanbeling voor het vervolg.

De Secretaris deelt mede, van de HH. BLUME, VAN DER WILLIGEN, BIERENS DE HAAN en CONRAD het berigt ontvangen te hebben, dat het hun onmogelijk is deze vergadering bij te wonen.

Worden gelezen de volgende brieven, ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 9 Junij 1857, N°. 112, 3e Afd.); 2°. van den Minister van Marine ('s Gravenhage 16 Junij 1857, Litt. A, N°. 100); 3°. van den Heer C. DE BORDES, algemeen Secretaris van het genootschap tot bevordering der Genees- en Heelkunde; 4°. van den Heer BUYS BALLOT, Hoofddirecteur van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut (Utrecht 25 Junij 1857); 5° van den Heer F. A. SNELLAERT (Gent 10 Junij 1857); 6°. van den Heer W. C. H. STARING (Haarlem 26 Junij 1857); 7°. van den Heer TRAVERS, Secretaris der Académie des sciences, arts et belles lettres de Caen (Caen 7 October 1856); 8°. van den Heer

*) De Heer VAN DEN BOSCH was bij de stemming niet aanwezig.

LACORDAIRE, *Secretaire général de la Société royale des sciences de Liège* (Liège 5 Junij 1857); van den Heer BAUDRIMONT, Secretaris der Académie impériale des sciences, belles lettres et arts de Bordeaux (Bordeaux 10 Junij 1857); 10°. van den Heer MAIER, Secretaris der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg (Freiburg 6 Junij 1857).

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Heer J. PIJNAPPEL, Secretaris van het Koninklijk Instituut voor de taal-, land- en volkenkunde voor Nederlandsch Indië (Delft 9 Junij 1857); 2°. van den Heer GIACINTO NAMIAS, Secretaris van het I. R. Istituto di scienze, litteri ed arti (Venezia 4 Juigno 1857); 3°. van den Heer S. P. WOOLWORTH, Secretaris der *Regents of the University of the state of New-York* (Albany 22 Mei 1857); 4°. van den Heer QUETELET, Secretaris der *Académie royale des sciences, des lettres et des beaux-arts de Belgique* (Bruxelles 7 Novembre 1856); 5°. van den Heer LACORDAIRE, Secrétaire général de la Société royale des sciences de Liège (Luik 5 Junij 1857); 6°. van den Heer FLEISCHER, buitenlandsch lid der Akademie (Leipzig 24 April 1857). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, onder dagteekening van Amsterdam 4 Junij 1857 en Helder 6 Junij 1857, van de HH. C en P. VAN DER STERR ontvangen te hebben, Tabellen met waargenomen waterhoogten, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

De Secretaris berigt, dat de aangeboden verhandelingen van de HH. BADON GHYBEN en KAISER aangenomen zijn voor de *Verslagen en Mededeelingen*.

Wordt gelezen de kennisgeving, dat op den 25sten Mei 1857 te Chambery overleden is de Heer LEON MENABREA, Secretaris der Académie royale de Savoie. — Wordt besloten deze kennisgeving aan te nemen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Heer CONRAD (Huize de Wiers, 25 Junij 1857), ten geleide van eene kruik met water uit den Nijl bij Borelak, en een blikken busje met slib uit den Nijl, evenzeer bij Borelak. — Wordt besloten, onder beleefde dankzegging aan den inzender, gemelde voorwerpen in handen te stellen van de HH. VAN DER BOON MESCH en G. J. MULDER, met beleefd verzoek, om daaromtrent nader de Afdeeling voor te lichten.

Wordt gelezen, een brief van den Minister van Financiën, ('s Gravenhage 10 Junij 1857, Afdeeling Accijnsen, N°. 15) luidende als volgt:

Als middel van contrôle op den door de branders te verantwoorden trek, in verband met de hoeveelheid en soort der gebezigde grondstoffen, is bij of uit krachte der wetten omtrent den accijns op het binnenlandsch gedistilleerd, aan de administratie van 's Rijks belastingen de bevoegdheid gegeven, om het beslag of de gegiste speciën door of in tegenwoordigheid van ambtenaren te doen afstoken, in welk geval de hoeveelheid en de sterkte van het daaruit verkregen ruw nat worden opgenomen en tot grondslag strekken voor de berekening van den opgeleverden trek.

Bij die berekening moet echter het ruw nat herleid worden tot gedistilleerd van 10 graden, op den zoogenaamden Nederlandschen vochtweger, bij eene temperatuur van 55 graden Fahr. tot eenheid of grondlikeur aangenomen bij art. 1 der wet van den 26 Augustus 1822 (*Staatsblad* N°. 37) en het daarbij vermelde tarief.

Voor deze herleidingen zijn bij de administratie in gebruik herleidingstafels; waarin voor elke inzinking van den vochtweger, in verband gebragt met den warmtegraad van het vocht, wordt aangewezen de evenredigheid, in percenten, welke bestaat tusschen de sterkte van het opgenomen gedistilleerde vocht en de voormelde grondlikeur, zoodanig dat de *wezenlijke hoeveelheid* van het opgenomen vocht moet vermenigvuldigd worden met de als *betrekkelijke sterkte* van hetzelve in de tafels aangewezen percenten, om eene hoeveelheid gedistilleerd van 10 graden of 100 °/₀ te verkrijgen, waarmede het opgenomen vocht overeenkomt.

Daar nu de gewone vochtwegers op te kleine schaal vervaardigd zijn, om voor de bovenvermelde opnemingen van het ruw nat met juistheid de inzinking te onderscheiden; niet alleen tot op $^1/_{10}$ van één graad, maar zelfs of een dergelijk onderdeel *scherp* of *ruim* wordt aangewezen, hetgeen voor slappe vochten in de tafels op verschillende plaatsen nog een verschil maakt van 1 percent, — heeft de administratie voor de weging van ruw nat een afzonderlijken vochtweger doen vervaardigen, geheel op denzelfden grondslag van de gewone, doch op eene ruimere schaal, zoodat de meerdere of mindere inzinking duidelijker te onderkennen is.

Intusschen zijn door eenige branders bezwaren ingebragt tegen de voorbedoelde opneming en herleiding van het ruw nat. Zij beweren, dat die slappe gedistilleerde vochten niet met juistheid kunnen gewogen en herleid worden wegens de onzuivere en olieachtige deelen, welke zich daarin nog bevinden en invloed op hun specifiek gewigt uitoefenen,

en dat voorts de vochtweger en de herleidingstafels niet de juiste betrekkelijke sterkte zouden aanwijzen.

Die bezwaren zijn mij overdreven voorgekomen. Zoowel als zich na de eerste distillatie in het ruw nat vlugtige oliën bevinden, zal dit in meerdere of mindere mate het geval zijn in het gedistilleerd na eene tweede en derde distillatie, doch dat hierdoor eenen zoo overwegenden invloed op het specifieke gewigt der vochten zoude uitgeoefend worden, dat de berekening der sterkte daardoor onmogelijk zoude zijn, in zoo ver namelijk als voor de toepassing eener belastingswet eene praktikabele juistheid te verlangen is, heb ik vermeend te moeten betwijfelen.

De geopperde bezwaren echter zijn te gewigtig, om ze zonder verder onderzoek voorbij te gaan, zoodat het mij raadzaam is voorgekomen, de voorlichting van de Akademie hieromtrent te verzoeken, hetgeen ik de eer heb bij dezen te doen, onder toezending van een gewonen vochtweger, een vochtweger voor het ruw nat, een exemplaar van de bovenaangehaalde herleidingstafels, en twee verzegelde fleschen met *ruw nat*, gelijk dit gewoonlijk uit eene eerste afstoking van het beslag in de branderijen wordt verkregen.

Eene opmerking zij het mij veroorloofd hierbij te voegen. Volgens de herleidingstafels staat van af 0 tot 1,6 graden van den vochtweger ieder *tiende* van eenen graad gelijk met 1 percent sterkte; van af 1,6 tot 5 graden neemt de sterkte voor 34 tienden 44 percenten toe, dus gemiddeld nagenoeg 1,3 percent voor elk tiende van eenen graad, waarvan het noodwendig gevolg is geweest, dat daar de vochtweger tot geene geringere onderdeelen dan van $\frac{1}{10}$ graad is gesplitst, bij het vervaardigen der tafels tusschen de voormelde inzinkingen belangrijke breuken zijn moeten geforceerd of verwaarloosd worden, en zelfs 10 inzinkingspunten van den vochtweger, ieder *twee* verschillende percents-sterkten aanwijzen, naarmate de inzinking scherp of ruim plaats

heeft, hetgeen bij de herleidingen van ruw nat tot minder juiste uitkomsten leiden moet dan bij die van gedistilleerd van hoogere sterkten; waarbij bovendien een verschil van 1 percent in sterkte veel minder invloed op de uitkomst der herleiding heeft. B. v. 5 vaten ruw nat ad 20 percent geven bij herleiding 1 vat ad 100 percent; ad 21 percent zouden zij geven 105 kannen, dus voor 1 percent *verschil in sterkte* 5 percent *verschil in de uikomst* der herleiding.

Daarentegen geven 5 vaten gedistilleerd ad 160 pCt. bij herleiding 8 vaten ad 100 pCt., en om hierop 5 percent *verschil in uitkomst* te verkrijgen, zoude de sterkte niet **1** maar **8** percent moeten verschillen. Hieruit volgt dus, dat bij *slappe* vochten meer juistheid voor de aanwijzing der sterkte zoude vereischt worden, terwijl juist het omgekeerde het geval is; want bij slappe vochten is het verschil van inzinking voor 1 percent sterkte nog *geen tiende* van één graad en voor sterk gedistilleerd veel meer.

De voormelde opmerking brengt mij tot de vraag, of de verschillen in de herleiding, waarover de branders zich bezwaren, niet meer hierin dan in de beweerde eigenschap van het ruw nat hunnen oorsprong hebben, en of het in dat geval niet doelmatig zoude zijn:

1°. de vochtwegers voor ruw nat nog op eene grootere schaal te doen vervaardigen, zoodanig dat zij tot kleinere onderdeelen dan $\frac{1}{10}$ van een graad met juistheid teekenen, en

2°. de herleidingstafels voor slappe vochten, daarmede in verband, tot halve of kwart percenten te doen uitwerken; waardoor men, bij overspringing van eene sterkte van 20 op $20\frac{1}{4}$ in plaats van op 21 percent, in uitkomst geen verschil meer zoude verkrijgen van 5, maar slechts van $1\frac{1}{4}$ pCt. tusschen elke aanwijzing der tafel.

Aangenaam zoude het mij zijn, omtrent dit een en ander met het gevoelen der Akademie te mogen worden bekend gemaakt.

Wordt besloten dezen brief in handen te stellen van de H.H. VAN REES, VAN DER BOON MESCH en G. J. MULDER, met beleefd verzoek, om daarop, zoo mogelijk in de eerstkomende gewone vergadering, de Afdeeling te dienen van ontwerpantwoord aan den Minister.

Wordt gelezen een brief van den Heer BLEEKER (Batavia 14 Maart 1857) ten geleide van een aangeboden *Prodrome d'une Faune Erpéto-Zoologique de l'Archipel Indien*, 1re *partie* met de daarbij behoorende afbeeldingen. — Gemeld *prodrome* met den vergezellenden brief wordt in handen gesteld van de HH. SCHLEGEL en J. VAN DER HOEVEN, met beleefd verzoek, om, omtrent het opnemen daarvan in de werken der Akademie, de Afdeeling voor te lichten in hare eerstkomende gewone vergadering.

De Heer V. D. BOON MESCH leest, in eigen naam en in dien van den Heer MIQUEL, het navolgend verslag voor, met daarbij behoorend ontwerpantwoord op den brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken, met de daarbij gevoegde bijlage in hunne handen gesteld.

„In de vergadering der Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, gehouden den 24sten April ll., is ter tafel gebragt een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken, van 17 April ll., N°. 127, 5e Afd., met bijlagen, betreffende het onderzoek naar geschikte materialen uit de Overzeesche bezittingen voor het vervaardigen van papier, en zijn deze stukken in handen gesteld van de beide ondergeteekenden om consideratie en

advies en ten einde een ontwerp van antwoord aan den Minister voor te dragen. De ondergeteekenden hebben de eer, aan deze lastgeving te voldoen, en aan het oordeel der vergadering het volgend antwoord aan den Minister van wege deze Afdeeling te onderwerpen.

„De Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen heeft de eer, ingevolge de missive van Uwe Excellentie van den 17den April ll., N°. 127, 5de Afd., met bijlagen, betreffende het onderzoek naar geschikte materialen uit de Overzeesche bezittingen voor het vervaardigen van papier, en, voorgelicht door hare leden VAN DER BOON MESCH en MIQUEL, in wier handen deze stukken gesteld zijn, Uwer Excellentie het volgende te berigten.

De Natuurkundige Afdeeling der Akademie heeft met het meeste genoegen kennis genomen van de pogingen, die door de Regering reeds sedert 1854 worden in het werk gesteld, om bij den toenemenden prijs van het papier en het gebrek aan grondstoffen, te onderzoeken, of in onze Overzeesche bezittingen geschikte materialen voor het vervaardigen van papier aanwezig zijn, die, bij de thans gebruikelijke gevoegd of daarvoor in de plaats tredende, eene daling in de papierprijzen zouden kunnen te weeg brengen. De eerste niet onbelangrijke vruchten van dat onderzoek zijn vervat in de als bijlagen toegezonden missiven der Koloniale besturen en in de daarbij gevoegde monsters.

Het gouvernement van Suriname heeft voor de volbrenging van het bedoelde onderzoek onderscheidene pogingen in het werk gesteld, zooals blijkt uit de missiven van den Generaal-Majoor titulair, Gouverneur der kolonie Suriname, in antwoord op de missiven van Zijne Excellentie den Minister van Koloniën, en uit die van de HH. H. C. FOCKE, A. WILDER en H. R. WULLSCHLAEGEL aan voornoemden Gouverneur. Uit deze laatste missive blijkt, dat de drie laatstgenoemde heeren in de eerste plaats hunne aandacht geves-

tigd hebben op de Banannenvezels, waarvoor BURNS in Britsch Guyana een werktuig heeft uitgedacht, ten einde de bruikbare vezels van de onbruikbare te zuiveren, en dat zij het van belang achten, dat de Gouverneur-Generaal omtrent het bedoelde werktuig inlichtingen liet inwinnen. Zij wijzen vervolgens op de noodzakelijkheid van de *Bombax globosum* aan te planten, en deze en de *Calotropis gigantea*, die vooral op Curaçao voorkomt, te beproeven, en vermelden als grovere vezelstof den bast van den *Mahoboom*, *Hibiscus elatus* en *tiliaceus* en de vezelen van het *Zeilgras*, van de *wilde Bromelia*-soorten, van de *Jenge sopo*, *Fourcroya gigantea*, het stroo en het afval van *Arrowroot*, *Marantha indica* en *arundinacea*, de hulsels van de *Maïs*, de *Cyperus*-soorten, de jonge bladen van *Mauritia* en andere palmen.

Door den Gouverneur-Generaal van Suriname is later een belangrijk berigt aan den Minister van Koloniën toegezonden, betreffende de nasporingen door den havenmeester G. DUYCKING, te Demerary, in het werk gesteld omtrent de papierbereiding aldaar. — Uit het rapport van den Heer G. DUYCKING blijkt:

1°. dat de meer en meer toenemende schaarschte in Europa van eene geschikte grondstof voor de papierbereiding, aanleiding gegeven heeft, dat sedert 1854 in Britsch Guyana onderscheidene pogingen zijn in het werk gesteld om een werktuig uit te denken, met behulp waarvan de vezels van den banannenstam tot de papierbereiding zouden kunnen geschikt gemaakt worden;

2°. dat het werktuig van BURNS niet voldoet aan de verwachting en te veel personeel vordert;

3°. dat een ander werktuig, daarvoor beproefd op de plantage Poederoyen, wederom andere bezwaren opleverde;

4°. dat eene derde manier, overeenkomende met de bereiding van de Pita, betere uitkomsten gaf;

5°. dat het overtuigend is gebleken, dat de banannen-

vezels alle geschiktheid hebben om tot de papierbereiding te worden gebezigd;

6°. dat de voornaamste hinderpaal om van de banannenstammen het gewenschte voordeel te trekken, bestaat in het gemis van een geschikten toestel, die op eene niet te kostbare wijze dezelve voorbereidt;

7°. dat er reeds van verschillende zijden in de Engelsche koloniën pogingen worden in het werk gesteld om dit doel te bereiken, en dat inzonderheid de Heer J. B. SHARP van Londen zich voorstelt de cultuur der banannen uit te breiden en de machinale bewerking der vezelstof in het groot uit te voeren.

Dit verslag eindigt met de vermelding van eenige belangrijke bijzonderheden, door den Heer A. D. VAN DER GON NETSCHER, eigenaar van de plantaadje Klein Poederoyen, medegedeeld, betreffende de banannen-cultuur, en waaruit tevens blijkt, dat men aldaar met gebrekkige werktuigen uit een banannenstam $2\frac{1}{2}$ pond schoone en $1\frac{1}{2}$ pond ontkleurde en gebroken vezels verkregen heeft, waarvan alleen de laatsten tot vervaardiging van grof papier geschikt waren.

Uit eene andere missive van den Gouverneur-Generaal van Suriname blijkt, dat J. C. VAN BRUSSEL op Paramaribo genegen is de bedoelde bewerking der banannenvezelen uit te voeren, en eene plan tot het cultiveren van vezelstoffen in Suriname voor de papierfabrikatie aan de Regering heeft toegezonden.

De Gouverneur-Generaal van Nederlandsch Indië heeft insgelijks in dat opzigt onderzoekingen in het werk laten stellen, en in het voorgaande jaar aan den Minister van Koloniën opgezonden een afschrift der missive van den Directeur der cultures, van 5 Februarij 1856, en van de missive van Dr. FROMBERG, van 2 Februarij 1856. Uit het onderzoek van den Heer FROMBERG tot op dat tijdstip blijkt, dat de grondstoffen, die voornamelijk tot vervaardiging van papier

zouden kunnen in aanmerking komen, zijn het *Padi-stroo*, het *Guinea-gras* en *Allang-Allang*, en bij deze missive zijn gevoegd zeven monsters van de uit deze planten door den Heer ROST VAN TONNINGEN verkregen producten, met eene korte beschrijving van de manier, waarop zij verkregen en bewerkt zijn, en het is gebleken, dat met de op Java beschikbare middelen uit geen der houtachtige gewassen eene eigenlijke papierpap is kunnen bereid worden; doch dat dit wel gelukt met de grasachtige planten.

Een en ander wordt bevestigd in eene nadere missive van den Directeur der cultures, van den 31sten October 1856, waarin deze verklaart zich te vereenigen met het door de Heeren FROMBERG en ROST VAN TONNINGEN in hunne verslagen medegedeelde, en waaruit tevens blijkt, dat toen reeds in 4 residentiën pizangvezelen voor de papierbereiding waren verzameld en gereed lagen ter verzending in de pakhuizen te Batavia. Er blijkt verder uit deze missive, dat het Ned. pond bereide padi-stroo den papierfabrikant in Nederland kosten zal, wanneer het uit de residentie Tagal afkomstig en te Batavia geleverd is, 19½ duit, uit Samarang 21 en uit Soerabaya 20 duiten, en 1 Ned. pond pizangvezelen uit dezelfde zoo even genoemde residentiën 23½, 25½ en 27½ duit.

Belangrijk mag het uitvoerig verslag van den Heer ROST VAN TONNINGEN genoemd worden, gedagteekend Buitenzorg den 10den Maart 1856. In dit verslag wordt 1°. aangewezen uit welke residentiën of gouvernementen grondstoffen gezonden zijn; 2°. eene beschrijving gegeven van de gedane proefnemingen en van derzelver uitkomsten, en 3°. aangetoond, wat, volgens het oordeel van den schrijver, van eene algemeene toepassing dezer proeven voor het fabriceren van papier te verwachten is; en hij komt tot het besluit, dat de grondstoffen, die van éénjarige en lagere planten afkomstig zijn, meer kans hebben om de gewone papierstof

te zullen vervangen, dan die welke van meerjarige gewassen of boomen zijn verkregen, en dat de vezelen der pisangstammen en van het rijststroo, wanneer zij op hunne groeiplaatsen aan de eerste bewerkingen onderworpen en dan vervoerd worden, waarschijnlijk de thans gebruikte papierstoffen, zoo al niet geheel, dan toch gedeeltelijk zullen kunnen vervangen.

De inhoud van dit verslag wordt bevestigd in dat van den Heer FROMBERG, gedagteekend Buitenzorg den 13den Maart 1856, die daarin te regt opmerkt en waarop in deze insgelijks in het bijzonder behoort te worden gelet, dat de eerste bewerking der vezelstoffen aldaar grooter bezwaar geeft; daar zij bij nog gave vezels veel meer arbeid vereischt en tijdperken moet doorloopen, dan bij de gewoonlijk gebruikte en reeds vroeger zoo zeer verwerkte en door het gebruik nog meer toebereide overblijfselen van katoenen stoffen. Eene enkele werktuiglijke behandeling is voor deze laatsten reeds voldoende om de reeds zoo zeer verbrokkelde vezels geheel te ontbinden, terwijl men bij de boombasten, de pisangstammen en het rijststroo dit door veel meer arbeid en ook door herhaalde chemische bewerkingen bereiken moet. Het komt vervolgens ook aan den Heer FROMBERG waarschijnlijk voor, dat het rijststroo en andere in overvloed voorkomende grasachtige planten, allang-allang en glaga, zoo wat bestendigheid van voorraad, als gemakkelijkheid van bewerking aangaat, de beste plaatsvervangers der lompen zijn zullen.

De missiven eindelijk van de Residenten van de Preanger Regentschappen, Tagal, Samarang en Soerabaya, houden opgaven in, betreffende de inzameling van de vroeger genoemde vezelstoffen, de kosten daaraan verbonden, de verzending der vezelstoffen en de kosten van de voorbereiding der vezelstoffen.

Uit deze onderscheidene stukken heeft de Akademie met genoegen de zorgen opgemerkt, die de verschillende ambtenaren

in de Oost- en West-Indiën aan deze aangelegenheid hebben besteed, en de juistheid en deugdelijkheid der onderzoekingen, door de Heeren ROST VAN TONNINGEN en FROMBERG in het werk gesteld. Zij is van oordeel, dat het allezins wenschelijk is, dat men in onze Overzeesche bezittingen op den ingeslagen weg voortga, om zoo mogelijk het beoogde en hoogst belangrijke doel te bereiken. Hierbij zal inzonderheid in het oog dienen te worden gehouden, of de aangeprezen vezelstoffen in voldoende hoeveelheid aanwezig zijn om bij voortduring te kunnen worden gebruikt, of zij zonder nadeel voor den landbouw in de Koloniën tot papierbereiding zouden kunnen dienen, en of de kosten der noodzakelijke voorbereiding vóór de verzending naar Nederland en die verzending zelve geen hinderpaal aan het bedoelde gebruik in den weg leggen.

Doch zullen deze nasporingen en proefnemingen in de Overzeesche bezittingen goede vruchten dragen, dan behooren zij in Nederland krachtdadig te worden ondersteund, door namelijk de overgezondene vezelstoffen alhier te beproeven en met zorg daaruit papier te bereiden, en de uitkomsten dier proeven, en de opmerkingen waartoe zij hier aanleiding geven, mede te deelen aan de deskundigen in onze Oost- en West-Indiën, ten einde door dezen verdeelden, maar tot hetzelfde einde leidenden arbeid, het uitstekend oogmerk der Regering te bereiken, en zoo mogelijk in de behoefte aan nieuwe grondstof voor het papier, waarvan het gebruik in- en buiten Europa op zulk eene verbazende wijze is toegenomen en nu reeds meer dan verdubbeld is, te voorzien.

De Natuurkundige Afdeeling der Akademie heeft derhalve de eer Uwer Excellentie voor te stellen, om de bij de stukken gevoegde kleine hoeveelheden vezelstoffen van Java afkomstig, in eene papierfabriek onder het toezigt eener commissie uit de Natuurkundige Afdeeling der Akademie te laten beproeven, terwijl zij bereid is het uit Indië verwachte Padi-stroo en Pisangvezelen evenzeer onder haar oog te laten beproeven,

of zij voor de fabriekmatige papierbereiding geschikt zijn, ten einde den uitslag daarvan, terstond na den afloop der proeven, met de vereischte opmerkingen aan Uwe Excellentie mede te deelen, en zoo doende mede te werken tot het groote doel, dat de Regering zich in deze hoogst belangrijke aangelegenheid heeft voorgesteld. Mogt dit voorstel de goedkeuring van uwe Excellentie wegdragen, dan zal de Natuurkundige Afdeeling der Akademie, terstond na den ontvangst van het daartoe betrekkelijk vereerend berigt, zich met het onderzoek bezig houden."

De vergadering vereenigt zich eenpariglijk met genoemd ontwerp en met het daarin bevat voorstel, en besluit tot verzending daarvan aan den Minister. Bij de beraadslaging daarover is ter spraak gekomen een aan den Heer BRANTS medegedeeld feit, dat tot de fabriek van boschwol uit dennennaalden te Bennekom, onlangs eene aanvraag is gerigt van den Redacteur van het Engelsche dagblad *the Times*, ten einde stalen te bekomen, tot beproeving, of dit materiëel ook tot papierbereiding geschikt zij. — Wordt besloten, ook daarop de aandacht te rigten door aanteekening in het proces-verbaal.

De Heer HALBERTSMA leest, in eigen naam en in dien van den Heer W. VROLIK, verslag voor, over de aangeboden verhandeling van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK. Het luidt als volgt:

De Afdeeling Natuurkunde der Koninklijke Akademie van Wetenschappen heeft in hare jongste vergadering be-

sloten in onze handen te stellen eene verhandeling van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK, onder den titel van „Anatomisch, Physiologisch en Pathologisch onderzoek over het fijnere zamenstel en de werking van het verlengde ruggemerg", met verzoek om haar omtrent het opnemen daarvan in hare werken te dienen van berigt, voorlichting en raad, zoo mogelijk in de eerstkomende gewone vergadering.

Uwe rapporteurs hebben deze taak niet dan schoorvoetend aanvaard, vooral om de uitgebreidheid van de verhandeling van ons geacht medelid, die niet minder dan 220 compres geschreven folio bladzijden beslaat. Een tweede bezwaar voor ons was gelegen in het tijdsbestek, waarover wij voor de zamenstelling van ons rapport hadden te beschikken en dat voor zulk een arbeid wel zeer kort mag geheeten worden, en eindelijk meenden wij over het pathologische en therapeutische gedeelte der verhandeling wel niet als zeer bevoegde beoordeelaars te kunnen optreden. Wij hebben echter gaarne naar onze krachten willen voldoen aan het verlangen van den Heer VAN DER KOLK, die juist in deze vergadering eene beslissing over zijnen arbeid wilde uitlokken, ten einde zoo spoedig mogelijk, bij eene gunstige beschikking, met het teekenen en drukken der bij de verhandeling behoorende afbeeldingen een aanvang te kunnen maken.

Het werk van ons geacht medelid bevat twee gedeelten: een eerste, getiteld Anatomisch en Physiologisch onderzoek van de medulla oblongata; en een tweede, handelende over de Pathologie van het verlengde merg en de geneeswijze van epilepsie. Wij onthouden ons van eene nadere opgaaf van den inhoud; daar de voordragt van den autheur zelven, gehouden in onze vorige vergadering, en de vermelding daarvan in de notulen, U allen nog versch in het geheugen zal liggen, en wij dus in eene tijdroovende herhaling van U bekende zaken zouden moeten treden, die wij niet noodig achten.

Uwe rapporteurs hebben met belangstelling kennis genomen

van de verhandeling, die hun voorkomt zeer veel nieuwe anatomische daadzaken te bevatten, welke vooral daardoor in waarde winnen, als zij veelal in een naauw verband staan met physiologische verrigtingen, die dus op hare beurt niet weinig worden opgehelderd. Vooral belangrijk kwamen ons de volgende feiten voor, die wij daarom met een enkel woord willen aanstippen: 1°. dat alleen de zijstrengen van het ruggemerg, die, volgens de onderzoekingen van SCHIFF, voor de beweging van den romp dienen, niet even als de voorste strengen naar de hersenen doorloopen, maar in het verlengde merg eindigen en hier zamenhangen met de vaguskern; 2°. dat de kernen der verschillende zenuwen in de medulla oblongata, zooals die van den facialis, hypoglossus enz. door commissuren met elkander vereenigd zijn. 3°. Evenzoo kwamen ons ook zeer merkwaardig voor de verbindingen van de kernen van den acusticus en facialis, van den grooten wortel van den trigeminus met bijna alle kernen van de beweegzenuwen uit het verlengde merg en van den vagus, en 4°. het verband, dat de Heer VAN DER KOLK tusschen de kernen van den facialis en hypoglossus en het corpus olivare waarnam, waardoor hij dit ligchaam niet langer als kern, maar als hulpganglion wil laten gelden, vooral dienende voor mimiek, articulatie der stem en slikking. Voegen wij bij den belangrijken inhoud van anatomischen en physiologischen aard nog hetgeen de schrijver ons mededeelt over de pathologie van het verlengde merg, ook de epilepsie, die, zooals in deze verhandeling wordt aangetoond, haren grond moet hebben in eene irritatie der medulla oblongata, en eindelijk ook de behandeling dezer ziekte, dan zal het wel geen betoog behoeven, waarom uwe rapporteurs geen oogenblik geaarzeld hebben om te adviseren, de verhandeling van den Heer VAN DER KOLK, als eene waardige tegenhangster van zijnen arbeid over het ruggemerg in de werken der akademie op te nemen.

Behoudens dit gunstige advies, zij het ons echter geoorloofd een paar opmerkingen te maken. Vooreerst hadden wij gaarne eene meer kenmerkende scheiding gewenscht van het anatomische en physiologische gedeelte van het eerste deel der verhandeling, b. v. zoodanig, dat hier twee hoofdstukken uit ontstonden. Wij voor ons meenen dat eene dusdanige splitsing veel bijdraagt tot klaarheid en duidelijkheid, en ons spoediger voor oogen stelt wat anatomisch feit en wat physiologische deductie is. Het is echter mogelijk, dat wij ons bedriegen, en dat de schrijver zijne grondige redenen gehad heeft, waarom hij in de behandeling van zijn onderwerp niet den algemeen gebruikelijken weg gevolgd heeft.

Ten tweeden meenen wij dat de hooggeachte schrijver zijn werk eene nog hoogere waarde had kunnen geven, indien hij, op het voorbeeld van anderen, eene of meer schematische figuren aan hetzelve had toegevoegd, welke de ligging der zenuwkernen, het verloop der vezelen, der commissuren enz. op beknopte wijze aantoonden. Bij eenen zoo zamengestelden bouw als het verlengde merg bezit, kan men niet genoeg op hulpmiddelen bedacht zijn om de klaarheid der voorstelling te verhoogen, en hiertoe rekenen wij, behalve getrouwe afbeeldingen, die in deze verhandeling in genoegzaam aantal voorkomen, bovenal de zoo even vermelde schematische figuren. Wij willen dit door een enkel voorbeeld ophelderen. Op pag. 125 leest men letterlijk het volgende: „De nervus abducens wijkt van alle zenuwen van het verlengde merg daarin af, dat zijn wortel in plaats van naar binnen naar de raphe, naar buiten zich ombuigt. Op dezen weg doorboort hij in eene buitenwaartsche rigting de vezels van den N. facialis en een gedeelte van de facialiskern, waaruit hij niet ontspringt, zoools STILLING meent, maar deze doorboort, om aan de achter- en bovenzijde van den facialis zoo het schijnt in eene kern over te gaan.

Deze kern schijnt niet met de raphe in eene naauwe verbinding te staan, dat is, uit de kern schijnen geene draden te loopen ter overkruising; misschien is deze kern met de hooger gelegene hersenvezels, die naar de tegenovergestelde kern van den oculo-motorius gaan, meer of min innig vereenigd, waarbij wel decussatie schijnt plaats te hebben, waardoor het antagonisme tusschen den oculo-motorius van de eene zijde en den internus (sic) aan de tegenovergestelde zijde eenvoudig zoude kunnen verklaard worden."

Bij het lezen van deze en dergelijke passages heeft het ons moeite gekost, den waren zin der woorden en de bedoeling van den schrijver te vatten, terwijl wanneer een en ander met behulp van schematische figuren ware opgehelderd geworden, zonder twijfel aan ons bezwaar zou zijn te gemoet gekomen.

Een paar aanmerkingen van bijzonderen aard mogen wij hier evenmin terug houden. Wij vinden namelijk op bl. 39 en volgende de meening van den schrijver uitgedrukt, dat de bewegingen van de ooren bij dieren en de zamentrekking van den M. stapedius als reflex kunnen optreden na hevige prikkeling van de acusticus-uitbreiding door het een of ander geluid. De mogelijkheid niet willende ontkennen van eene dusdanige gereflecteerde beweging, die hare verklaring zoude moeten vinden in de centrale verbinding tusschen de kernen van den acusticus en den facialis, heeft het ons echter verwonderd, dat ons geëerd medelid geene melding heeft gemaakt van eene andere reflex, die als zoodanig veel duidelijker uitgedrukt is dan de beweging der ooren en van de stapes, welke minst genomen toch altijd problematisch zijn. Wij bedoelen namelijk de meerdere spanning van het trommelvlies, ten gevolge van zamentrekking van den tensor tympani, die na hevige indrukken op de acusticus-uitbreiding tot stand komt, en waarvan het doelmatige gelegen is in het dempen van de intensiteit der geluid-

schommelingen, even als bij de vernaauwing van de pupil bij te intensiven lichtindruk op het netvlies. Gaarne hadden wij deze reflexbeweging geëxpliceerd gevonden, daar zij ons tot dus verre een raadsel is. Zooals bekend is, wordt de tensor tympani geïnnerveerd door het ganglion oticum, dat geen motorischen wortel uit den facialis ontvangt, maar of uit den glossopharyngeus door den N. Jacobsonii en N. petrosus superficialis minor of uit den trigeminus, door zijne verbinding met den 3den tak van het 5de paar. De vraag, die wij dus hierbij stellen, is deze: Kan de schrijver ons ook met eenige zekerheid zeggen, of de bedoelde reflexbeweging uitgaat van het 5de of 9de paar?

Ten slotte oordeelen wij het wenschelijk, dat, even als achter het eerste deel van de verhandeling, ook achter het tweede in korte woorden wordt zamengevat, wat de onderzoekingen op het pathologische gebied ons hebben geleerd. Ook meenen wij den schrijver indachtig te moeten maken op het gemis van een algemeen hoofd of titel voor het tweede gedeelte, en van eene inhoudsopgave van het geheele werk.

De aanmerkingen, die wij gemaakt hebben, zijn van zoo ondergeschikten aard, dat de waarde van het reusachtige werk van onzen hoog geschatten VAN DER KOLK hierdoor in het minst niet wordt verkort. De schrijver zelf zal het ons ook niet euvel duiden, dat wij niet alleen hebben geprezen, maar hier en daar ook hebben geoordeeld, en de slotsom van deze beoordeeling in dit rapport hebben nedergelegd.

Aan het einde gekomen van hunne taak, herhalen uwe rapporteurs hunne uitspraak, en hebben zij mitsdien de eer aan de vergadering voor te stellen, de verhandeling van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK in de werken der Akademie op te nemen.

De vergadering vereenigt zich met de conclusiën van genoemd verslag, en besluit diensvolgens tot het opnemen der verhandeling in de werken der Akademie. Het verslag zal den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK worden medegedeeld, met vrijlating om van de daarin bevatte aanmerkingen het gebruik te maken, dat hem gepast zal toeschijnen.

De Heer STAMKART brengt, in naam der daartoe benoemde commissie, ter tafel de vervaardigde kopijen van Meter en Kilogramme, en treedt daaromtrent in de volgende beschouwingen, welke in een definitief rapport nader zullen uitgebreid worden. —

Sedert het uitbrengen van het voorloopig Rapport der Commissie in de Vergadering der Akademie van den 26sten Februarij j.l., zijn de glazen Ellen nog eenmaal bij eene lage temperatuur twee aan twee onderling vergeleken geworden, en is eene vergelijking dier zelfde glazen staven herhaald met den ijzeren Mètre, den vroegeren standaard der Nederlandsche lengte-maten. Nu onlangs zijn de glazen Ellen vergeleken met den standaard van den Engelschen *Yard*, welke door het Engelsche Gouvernement aan onze Regering toegezonden en door haar aan de Akademie ter bewaring gegeven is. Deze laatste vergelijking is niet gesloten kunnen worden, omdat bij de hooge temperatuur der jongste dagen zich eenige onzekerheid omtrent de betrekkelijke uitzettingen heeft doen kennen. Het zal dus noodzakelijk wezen, dat de glazen Ellen, althans enkele er van, bij eene lage temperatuur nogmaals met den standaard *Yard* worden vergeleken.

De glazen Ellen zijn ieder voorzien van een nommer, dat er met fluor-zuur in geëtst is; deze nommers zijn 2, 3, 4, 7, 8, 9 en 13. Indien de *gemiddelde* lengte der 7 staven

door *a* wordt aangewezen, dan hebben de vermelde onderlinge vergelijkingen de volgende uitkomsten gegeven; waarbij de verschillen uitgedrukt zijn in *duizendste deelen* van mm. als eenheden.

Waarnemer F. J. Stamkart.

September 1856 Gem. Temperatuur = 15°,1 C.	Mbf.	Maart en April 1857 Gem. Temperatuur = 7°,1 C.	Mbf.
N°. 2 = a — 0,58 ±	0,31 mmm.	N°. 2 = a — 1,84 ±	0,38 mmm.
N°. 3 = a — 0,35* 〃	〃	N°. 3 = a — 0,25 〃	〃
N°. 4 = a + 0,67 〃	〃	N°. 4 = a + 0,95 〃	〃
N°. 7 = a — 2,12 〃	〃	N°. 7 = a — 1,26 〃	〃
N°. 8 = a — 0,07 〃	〃	N°. 8 = a + 1,91 〃	〃
N°. 9 = a + 1,43 〃	〃	N°. 9 = a + 0,41 〃	〃
N°. 13 = a + 1,02 〃	〃	N°. 13 = a + 0,07 〃	〃

Er schijnt een klein verschil in de uitzetting der staven te bestaan, niettegenstaande zij alle uit hetzelfde stuk glas gesneden zijn.

Zoo de lengte van den platina standaard-meter voorgesteld wordt door A, dan is gevonden:

Door		J. A. C. Oudemans. Mbf.	F. J. Stamkart. Mbf.
October 1856	15°,6 C.	a = A — 10,08 ± 0,42 mmm.	a = A — 11,56 ± 0,36 mmm
Februarij 1857	0°,0 〃	a = A + 0,34 ± 0,97 〃	a = A — 1,35 ± 0,71 〃

Gemidd. bij 15°,6 a = A — 10,82, en bij 0° a = A — 0,50.

Zoo men de lengte van den officiëel door van Swinden hier gebragte Mètre, *gemeten onder het door koperen vleugels beschermde gedeelte der eindvlakken,* 11 *à* 12 *mm. van den naasten smallen kant naar binnen toe,* I noemt, dan is:

bij 0° a = I — 6,14 ± 1,05 mmm. (Mbf.) Waarn. Stamkart.

De kilogrammen bestaan, zooals in het aangehaalde rapport gezegd is, uit een ligchaam, een afschroevenden knop en een platina draadje ter justering. De ligchamelijke inhouden dezer drie stukken te zamen bij 0° temperatuur zijn als volgt, in cubike mm.

N°. 1 = 121639 cub. mm.		N°. 5 = 120167 cub. mm.	
N°. 2 = 120825	〃	N°. 6 = 122730	〃
N°. 3 = 121530	〃	N°. 7 = 120065	〃
N°. 4 = 119841	〃	Glazen kilogr. = 99501	〃

De inhoud van den platina standaard is = 46938 cub. mm.

De gewigten der koperen knoppen, behoorende bij deze stukken, zijn:

Knop N°. 1 = 69,2410 gr.		Knop N°. 5 = 69,2944 gr.	
〃 N°. 2 = 72,5397	〃	〃 N°. 6 = 79,3694	〃
〃 N°. 3 = 73,9767	〃	〃 N°. 7 = 76,0537	〃
〃 N°. 4 = 70,2395	〃		

De platina draden, welke in de stukken bevat zijn, wegen:

Draad in N°. 1 = 259,3 mgr.		Draad in N°. 5 = 35,1 mgr.	
〃 〃 N°. 2 = 73,2	〃	〃 〃 N°. 6 = 206,5	〃
〃 〃 N°. 3 = 38,0	〃	〃 〃 N°. 7 = 1,8	〃
〃 〃 N°. 4 = 3,2	〃		

Bovenstaande bepalingen zijn door STAMKART; de nu volgende opgaven, van de gewigten der kopijen van het standaard-kilogram, zijn de gemiddelde uitkomsten van regtstreeksche vergelijkingen der kopijen met het standaard-kilogram, door de Heeren R. LOBATTO, J. A. C. OUDEMANS en den verslaggever en gedeeltelijk ook van voorafgaande vergelijkingen der kopij-kilogrammen onderling door F. J. STAMKART. In het luchtledige is:

Kilogr. N°. 1	=	Stand. kilogr.	+	1,20	mgr.
〃 N°. 2	=	〃	+	0,09	〃
〃 N°. 3	=	〃	+	1,16	〃
〃 N°. 4	=	〃	+	1,17	〃
〃 N°. 5	=	〃	+	1,09	〃
〃 N°. 6	=	〃	+	1,03	〃
〃 N°. 7	=	〃	+	1,20	〃
Glazen kilogr.	=	〃	+	6,71	〃

De midb. fout van elke dezer uitkomsten mag op ± 0,1 mgr. aangewezen worden. Door eene onbekende oorzaak is N°. 2, 1 milligr. ligter dan de overige stukken geworden.

Bij elke der kopijen van het kilogr. is een zilveren stukje gewigt gemaakt, nagenoeg overeenstemmende met de herleiding tot het luchtledige voor het verschil der inhouden van de kopij en het stand. kilogr. Ieder stuk is steeds gewogen met toevoeging van het *gelijk genommerde* zilveren stukje gewigt. Deze stukjes wegen:

Waarnemer F. J. Stamkart.

Zilv. stukje	N°.1 = 92,76 mgr.	Zilv. stukje	N°.5 = 90,23 mgr.
〃	N°.2 = 94,97 〃	〃	N°.6 = 94,89 〃
〃	N°.3 = 92,83 〃	〃	N°.7 = 91,60 〃
〃	N°.4 = 91,52 〃	Een platina draadje voor het glazen kilogram	= 64,87 〃

Deze zilveren stukjes zullen bij de kopij-kilogrammen afgeleverd worden, ten einde bij elk stuk gevoegd, zoo na mogelijk het gewigt van het platina stand. kilogram *in de lucht* te vertegenwoordigen.

Eindelijk zij hier nog bij gevoegd, dat, volgens in koperen platen gegraveerde opschriften op de houten doozen waarin de standaards der Ned. maten en gewigten eerst bewaard zijn geweest,

het *platina stand. kilogram* = *Parijsche Archief kilogram* + 0,14 mgr. is; en dat bij 7°,6 C.

de *platina stand. meter* = *Parijsche mètre protot.* — 0,7 mmm.; eindelijk, dat de uitzetting van den platina standaard meter = 9,57 mmm. bedraagt, voor elken graad van den honderddeeligen thermometer.

Volgens de proeven van STEINHEIL zoude, de uitzetting van den *Mètre protot.* per 1°. ongeveer 9,05 mmm. bedragen. Volgens BORDA is het 〃 〃 8,56 〃 〃

De verhouding van het stand. kilogram tot de Parijsche

prototype is voldoende gestaafd; die van den stand. meter tot de prototype des meters moet — zoo mogelijk — nog gestaafd worden.

Nog zij opgemerkt, dat de berekening van de opgegeven verhoudingen der kopijen voor het eindverslag van de werkzaamheden der commissie nog aan eene herziening zal worden onderworpen; waarbij, mogelijker wijze, vergissingen kunnen gevonden worden, maar dat in elk geval deze van slechts zeer geringen invloed op de einduitkomsten kunnen zijn.

Als slotsom dezer stelt de commissie het volgende voor:

1°. dat aan den Minister van Koloniën worde berigt, dat de kopijen van de standaards der Nederlandsche maten en gewigten, bestemd voor de Oost- en West-Indische Koloniën des Rijks, gereed zijn;

2°. dat aan Zijne Excellentie het voorstel geschiede, om met de overbrenging naar Oost-Indiën te belasten den Heer OUDEMANS;

3°. dat het goedvinden Zijner Excellentie worde vernomen omtrent de meest veilige wijze van overzending der kopijen van meter en kilogramme naar West-Indiën;

4°. dat Zijner Excellentie worde verzocht, te willen gelasten dat de bedoelde kopijen van de standaards der Nederlandsche maten en gewigten, zoowel in Oost- als in West-Indië, onder de bewaring der Regering worden gesteld, zoodat zij niet gebruikt, zelfs niet ontpakt en bezigtigd zullen mogen worden, zonder bijzondere vergunning of last der Landvoogden, en dan alleen door bevoegde deskundige personen.

De vergadering vereenigt zich met al deze voorstellen, en besluit dat in den geest daarvan aan den Minister van Koloniën zal worden geschreven.

De Heer SCHLEGEL biedt ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen* der Afdeeling twee aanteekeningen aan, de eene *over de plaatsing der Muisvogels* (*Colius*) *in het natuurlijk stelsel;* de andere *over den invloed van het water op de Kleuren van sommige vogels.* Hij licht de laatste toe door medegebragte voorwerpen, treedt daaromtrent in nadere beschouwingen, en doet vooral twee vleugels zien van eene *Musophaga persa.* Deze vogel was in den zoölogischen tuin te Amsterdam onder stuiptrekkingen op den grond gevallen, en lag daarbij op zijne linkerflank. Hij werd herhaaldelijk met koud water begoten (het gewone middel bij dergelijke toevallen), en het water had de zonderlinge uitwerking, dat het rood op de vleugels in blaauw werd veranderd. De vogel bleef in dezelfde houding liggen, leefde nog eenige uren en stierf eindelijk. Het bleek, dat hij aan de van den grond afgekeerde zijde opgedroogd was; maar dat de andere zijde, welke op den vloer was blijven liggen, nat was gebleven. — Hier nu was de, op den linkervleugel gedurende het leven aldaar aanwezige, roode kleur niet weder te voorschijn gekomen en de vleugel geheel blaauw gebleven, terwijl deze roode kleur aan den nog gedurende het leven opgedroogden regtervleugel terug gekomen was, en zich volkomen weder zoo vertoonde, als bij het leven van den vogel.

Over dit medegedeelde feit ontstond eene wisseling van denkbeelden tusschen de H.H. HARTING, VAN DER HOEVEN, VAN DER BOON MESCH en den Spreker; waarbij de Heer VAN DER BOON MESCH de vraag opperde, of, aangezien de vloer der bewaarplaats van den vogel vermoedelijk doortrokken was met zijne

uitwerpselen, en door de ontledingsproducten daarvan het water, waarmede men den vogel heeft overgoten, bezwangerd is geworden met koolzure ammonia en andere oplosbare stoffen, welligt hierdoor de vleugel van kleur is veranderd geworden; daar, volgens den Heer SCHLEGEL, juist dat gedeelte van den vleugel van kleur veranderd was, hetwelk nat gebleven en met den vloer van het hok lang in aanraking geweest was. De Heer SCHLEGEL zegt toe, daaromtrent nadere proeven te zullen nemen; waarna, onder dankzegging van den Voorzitter, de beide aanteekeningen in handen worden gesteld van de commissie van redactie.

De Heer BRANTS spreekt, ter vervulling zijner spreekbeurt, over *Boomschors, en meer bepaald over dien van den beuk*, en licht zijne voordragt toe door afbeeldingen, op groote schaal ontworpen. Uit zijne nasporingen leidt hij af, dat het onderscheid der boomen, in zoodanige, welke korst vormen, ten gevolge van inwendige kurkvorming, vergezeld van het verlies van zoogenaamd cellig omhulsel, — en in zoodanige, waar dit laatste deel ongeschonden voorhanden blijft, in welk geval er alleen kurk aan de oppervlakte ontstaat, — op een onvolledig onderzoek berust en dus eene dwaling is; dat integendeel bij alle boomen vroeger of later schorsdeelen worden afgestooten; dat bij alle boomen het *liber* omgeven is door eene laag parenchym-weefsel, hetwelk door de mergstralen wordt gevoed, eene laag niet omgeven door eene eigene laag kurkstof, maar zelve in kurk overgaande. Bladert de gevormde kurk aanhoudend af, naar gelang zij gevormd wordt, in ter naauwer-

nood zigtbare stukjes, dan onderhoudt zich het gladde aanzien zeer lang. Bladert zij niet af, dan is het gladde aanzien korter van duur, en er ontstaan bersten met gelijktijdige kurkvorming in de diepte, aanvankelijk in den zoom die het *liber* omgeeft, later, als de zoom is uitgeput, in het *liber*: en wel, doordien de zijdelingse verbindingen der mergstralen eenen nieuwen zoom opleveren, waar de gevormde kurk afvalt; terwijl, waar deze gehecht blijft, het ontstaan van een nieuwen zoom niet zoo in het oog valt, maar een onmiddellijke overgang tot kurk schijnt plaats te grijpen, welligt ten gevolge van belemmerden invloed der buitenlucht.

De vergadering verneemt met genoegen de toezegging van den Heer BRANTS, dat hij zich voorstelt een nader betoog over dit onderwerp aan te bieden ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen*.

De Secretaris brengt ter tafel eene door den Heer BLUME ter vervulling zijner spreekbeurt ingezonden *Bijdrage tot de kennis der Oost-Indische Orchidéën en het maaksel van hare bevruchtingswerktuigen*, door afbeeldingen toegelicht.

Op voorstel van den Voorzitter wordt besloten, dat tot den Heer BLUME de vraag zal worden gerigt, of hij genegen is deze *Bijdrage* voor de werken der Akademie af te staan.

De Heer J. VAN DER HOEVEN handelt, ter vervulling zijner spreekbeurt, over dieren, welke parasitisch op andere dieren leven, de zoogenaamde ectoparasiten of *Epizoa*. Terwijl zij grootendeels, bijna allen, tot de insekten van LINNAEUS behooren, leven

op de visschen parasitisch bepaaldelijk zoodanige Linneaansche insekten, welke door de nieuwere schrijvers Schaaldieren worden genoemd; zij hechten zich vooral aan de kieuwen der visschen vast. — Vooral door de waarnemingen van NORDMANN is gebleken, dat deze bijkans vormlooze dieren in eenen vroegeren toestand met de jongen der Entomostraceën en Daphnideën overeenkomen. Zij ondergaan dus eene verandering van gedaante, welke eene *teruggaande* is (*rückschreitende Metamorphose*). Van niet alle parasitische schaaldieren zijn de vroegere toestanden tot onze kennis gekomen. De analogie laat ons echter naauwelijks eenigen twijfel over omtrent de veranderingen, welke ook bij hen zullen plaats hebben. Hiertoe behoort vooral het geslacht *Cecrops* LEACH, volgens LATREILLE op de Tarbot en Thonijnen, volgens LEACH op de Thonijnen, volgens NORDMANN op den *Orthragoriscus mola* zich ophoudende.

Toen nu de verdienstelijke Deensche zoöloog KRÖIJER in 1837 een nieuw, met *Cecrops* zeer verwant parasitisch dierengeslacht, onder den naam van *Laemargus* beschreef, dat hij mede op *Orthragoriscus mola* aantrof, kon de vraag ontstaan, of NORDMANN welligt beide geslachten verward had. In allen geval stond NORDMANN's waarneming nog op zich zelve, en *Orthragoriscus mola* was alleen op zijn gezag als woonplaats van *Cecrops* te beschouwen. Toen de Heer VAN DER HOEVEN in de maand Julij van het vorige jaar een versch voorwerp van *Orthragoriscus mola* onderzocht, was het hem daarom eene aangename ontdekking, daarop drie voorwerpen van *Cecrops Latreillii* waar te nemen. Uit eene schriftelijke mededeeling van den Heer VAN BENEDEN te Leuven, bleek den

Spreker, dat ook deze geleerde op twee exemplaren van genoemden visch den *Cecrops* had gevonden.

Naar de door den Spreker opgezamelde inlichtingen en mededeelingen van verschillende zoölogen in Engeland, Frankrijk en Duitschland, hebben ook zij *Cecrops* alleen op den Klompvisch waargenomen. Dit schijnt dus uitgemaakt. Of zij ook op den Thonijn en de Tarbot leeft, is twijfelachtig. Maar zeker is het, dat *Cecrops* en *Laemargus* zijn afzonderlijke, hoewel zeer verwante geslachten, welke beiden op de kieuwen van den Klompvisch leven. — Ten slotte doet Spreker opmerken, dat hij in de *Description du Voyage de* LA PEROUSE eene zeer goede afbeelding heeft gevonden van *Cecrops*, welke door niemand, zoo ver hij weet, werd aangehaald.

Bij de laatste omvraag wordt door den Heer HALBERTSMA voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden *eene anatomische en physiologische beschouwing der Voorhoofdsspier (m. frontalis)*. Zij wordt in handen gesteld van de commissie van redactie.

Door den Heer VAN DER BOON MESCH wordt aangeboden voor de boekerij, het akademisch proefschrift van den Heer R. S. T. MODDERMAN, *over de leer der Osmose*. — Wordt tot plaatsing in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging besloten.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

AANTEEKENINGEN

OVER DE

UITWENDIGE KENMERKEN VAN HET SEXUEEL VERSCHIL

DER

VEENMOLLEN

EN OVER HUNNE HUISHOUDING

VAN

G. VROLIK.

Er is over de natuurlijke geschiedenis van den veenmol in vroegere en latere jaren zooveel belangrijks aan het licht gebragt; zijne inwendige gesteldheid door zeer bekwame ontleedkundigen zoo naauwkeurig onderzocht, en door voortreffelijke afbeeldingen, of door hen zelve of door anderen voorgesteld, dat het verwondering mag baren, hoe men nu nog in nieuwe nasporingen over hetzelfde insekt behagen kan vinden. Ik zou mij dan ook voorzeker niet gewaagd hebben aan een onderzoek, waarvan deze aanteekeningen het gevolg zijn, zoo niet zijne verwoestingen van voortbrengselen uit het plantenrijk op mijn landgoed, naar middelen had doen uitzien te zijner vernietiging.

Om zulks met eenig goed gevolg te ondernemen, werd in de eerste plaats vereischt, zich bekend te maken met den inhoud der geschriften, waarin ditzelfde onderwerp meer of min uitvoerig is behandeld. Doch hier stuitte ik op gewigtige zwarigheden. Verre toch van gelijkvormigheid te ontmoeten in de voorstelling, zelfs van zeer belangrijke punten, geraakte ik als verward in onzekerheden, die een

naauwgezet onderzoek alleen in staat was op te lossen. Ik noem nu alleen de uiterlijke teekens van het sexueel verschil dezer dieren, welke ik wel hier of daar verkeerd, doch nergens naar volle waarheid heb aangegeven gevonden.

Ik zeg dit gewigtig vraagstuk in behandeling te willen nemen; maar mag niet afzijn, er tevens bij te voegen, dat ik geenszins het voornemen heb, om de voordragt van hetgeen ik meen gevonden te hebben in tegenspraak met anderen, als een twistgeding op te vatten, en den schrijver of de schrijvers met name aan te duiden, die in het verschil begrepen zijn. Ik wensch alleen te worden aangemerkt, als mijne eigene ondervinding te hebben ter nedergesteld.

Ik vang alzoo aan met de opgaaf der uitwendige teekens van het sexueel verschil bij den Veenmol.

Hoezeer het mannetje (♂), even als het wijfje (♀), twee vleugels en twee dekvleugels draagt, verschillen deze aan beiden hemelsbreed. Bij het ♂ zijn ze alle vier van minderen omvang en uitgebreidheid, de dekvleugels vooral klein, doch ook de ondervleugels kort, beiden afgerond aan den rand en op eene eigene wijze geaderd. Deze vier vleugels heb ik vrij onbestendig van grootte bevonden; hunne onderlinge verhouding ondertusschen werd daardoor in geenen deele gestoord. Ook in de regt voortgaande strekking van het vaatweefsel was geen verschil.

Ik heb ze van de dieren afgenomen en onder bepaalde vergrooting bekeken. De niet genoeg te waarderen goedheid van den Hoog Edel Gestrengen Heer VER HUELL, heeft mij vergund, ze in keurige afbeelding bij mijne aanteekeningen te voegen.

Het is van gelijk belang, de vier vleugelen van het ♀ in oogenschouw te nemen. De dekvleugels, hoewel op zich zelf grooter dan die van het ♂, bereiken naauwelijks de helft van de lengte der ondervleugels; ze zijn voorzien van langwerpig driehoekige en gekronkelde vaten, die door eene verhevenheid

gescheiden zijn in twee ongelijke deelen, alzoo geheel verschillend van weefsel met de ondervleugels. Die twee ondervleugelen liggen langs den geheelen rug gestrekt, aan het einde ieder in een punt uitloopende. Zoo men ze ontplooit, openen ze zich als een waaijer, waarvan het blad niet vrij doorloopt, maar op ongeveer twee derden eene verhevene strook draagt, waardoor het een ongelijk verdeeld vlies vormt, en wel van zulk een fraai weefsel, dat het oog des onderzoekers er naauwelijks van te verzadigen is.

Hierbij echter houden de uitwendige teekens van het onderscheid der seksen niet op. Bij het ♀ zijn de halve ringen van den rug (Fig. 8) korter dan bij het ♂ (Fig. 9); de stigmata bevinden zich ter wederzijde zeer digt onder deze. Bij het ♂ daarentegen liggen zij aanmerkelijk verder van die halve ringen verwijderd en in dubbele halve van onderen opgaande bogen besloten. Hun tiental herhaalt zich bij beiden geregeld.

Men mag zonder onbescheidenheid van mij het bewijs verlangen, dat de hierboven opgegeven uiterlijke teekens van het geslacht werkelijk ontleend zijn aan voorwerpen, wier innerlijke gesteldheid in volkomene harmonie verkeert met die teekens. Wanneer men opvolgend over 818 Veenmollen te beschikken heeft, gelijk bij mij het geval geweest is, spreekt het wel van zelf, dat ze niet allen stukswijze onderzocht werden; maar ik meen vooreerst te moeten doen opmerken, dat de langgevleugelde alleen werden gevangen in de onmiddellijke nabijheid van het nest of in ritten geheel verschillende van die der kortvleugelige (Fig. 12). Voorts ook bleef het ontleedkundig onderzoek niet achterwege.

Op ruim twee-en-tachtigjarigen leeftijd hand en oog niet genoegzaam vertrouwende, om tot binnen het insekt mijne nasporingen uit te strekken, werd ik daarin te gemoet gekomen door mijn oudsten zoon, en overtuigden wij

ons op den 2den Julij jl., door behoedzame opening van een langvleugeligen Veenmol, dat deze eijerstokken bevatte, voorzien van eene ontelbare menigte eitjes in verschillende grootte, en al wat verder tot de kenmerken van een bezwangerd eidragend voorwerp behoort. Eene gelijke bewerking doende aan een kortvleugeligen Veenmol, vonden wij de teelballen, zaadleiders, het doorboorde teellid, met één woord, al de mannelijke werktuigen zoo volkomen gevormd, dat ook te dezen aanzien geen twijfel bestaan konde.

De beide alzoo gepraepareerde dieren maken een deel uit van het *Museum Vrolikianum*, hetwelk voor elk natuuronderzoeker, des begeerende, openstaat.

Over de huishouding en het voedsel der Veenmollen is zooveel door anderen te boek gesteld, dat ik eenigzins huiverig ben, er afzonderlijke aanteekening van te leveren. De zomer, dien wij beleefd hebben, in zoovele opzigten verschillend van menig anderen, zal ook wel oorzaak zijn geweest, dat in het bestaan dezer insekten wijzigingen waren op te merken, alleen afhankelijk van deze omstandigheden.

In een aan tuingrond rijken bodem werden op den 15den Maart voor het eerst Veenmollen bespeurd in hunne werking en aldaar opgevangen. Den 1sten Junij daaraanvolgende ontdekte men, dat op drie verschillende plaatsen nesten werden gevormd, wier toegang echter langs een krommen weg gezocht moest worden. De nesten zelve waren ongeveer vier duimen Nederlandsch onder de oppervlakte van den grond gelegen, voorzien van eene naauwe opening en glad van binnen. De moeder-insekten namelijk verplaatsen de aarde niet buiten het nest, maar drukken met haar harden romp deze stof rondom vast in een, zorgende alzoo voor eene niet ligt verstoorbare woning.

Het duurt niet lang, of er wordt in zulk een nest eene menigte van eijeren gelegd, die van tijd tot tijd ver-

meerdert, tot eindelijk het dier zich van allen ontdaan heeft, klimmende haar getal volgens sommigen tot drie- à vier-honderd. Bij mij kon men zelden op twee-honderd-vijftig rekenen. Ze zijn glinsterend en ovaal van vorm (Fig. 11). Daar ze niet alle op eenmaal gelegd worden, zijn ze van ongelijke grootte. Nadat ze gelegd zijn, nemen ze in gelijke verhouding toe in grootte, zonder van gedaante te veranderen. Uit de eerst geworpenen kwamen na tien dagen reeds jongen te voorschijn, wit van kleur, die echter ras in bruinzwart overgaat en in vuilgeel onder den buik; op het eerste aanzien niet ongelijk aan mieren, bij nadere aanschouwing echter reeds alle deelen vertoonende, de vleugels uitgezonderd, die ze eerst later verkrijgen. De moederveenmol waakt nu met veel zorg voor haar broedsel, dat, tot de laatste jongen het ei verlaten hebben, binnen het nest beperkt blijft; met dien verstande echter, dat zij inmiddels de binnenruimte vergroot en vast verwulft, waardoor het bestand blijft tegen uitwendige drukking, en, bij regen of anderen aanvoer van vocht, het indringen belet en het naar buiten afloopen gemakkelijk maakt.

Nu beginnen de jongen merkbaar in wasdom toe te nemen, waardoor het vervellen noodzakelijk wordt. Met die levenswerkzaamheid staat in naauw verband de tijd van het successivelijk uitkomen uit den dop, zoodat er ettelijke dagen verloopen, eer bij allen dat uitkomen en verwisselen van opperhuid volbragt is. Dit huidvlies is wit, en het dier, hetwelk er zich van ontdaan heeft, evenzoo. Binnen weinige uren evenwel zijn beiden bruinzwart geworden.

In dien staat van wasdom blijven zij onder de bestendige zorg van de moeder en bewegen zich buiten het nest in een naauw beperkten kring, die niet veel meer dan twee palmen zich langs den geheelen omtrek uitstrekt.

Het gelukte mij, de gansche bevolking te verrassen in

die overgangsperiode, en het grootste gedeelte over te brengen in een aarden vat, waar men het begin en den voortgang der wisseling van opperhuid kon waarnemen. Ik zag het geheele beloop bij een dezer diertjes, aanvangende aan de achterste deelen, zoodat aldaar de opperhuid eene opening verkreeg, of, zoo men wil, eene scheur. Nadat de behaarde achtersprieten ontdaan waren van haar uitwendig bekleedsel, werden ook de voorwaarts gelegen deelen los gemaakt; waarna het hoofd, met al wat daaraan verbonden was, zich terug trok, en het gansche overtreksel, de eerst verwekte scheur alleen uitgezonderd, ongeschonden ter nederviel. Veenmol en vlies waren beide melkwit; doch zouden, waren ze niet in dien staat door mij in geestrijk vocht bewaard, binnen weinige uren zeker de gewone bruinzwarte kleur hebben aangenomen.

Dat de vervelling niet zonder inspanning en lijden van het insekt tot stand komt, laat zich gereedelijk begrijpen; zelfs schiet menigeen het leven daarbij in. Ik zag het ten klaarste bij een voorwerp, dat op den rug liggende spartelde, na de opperhuid van den regter achterpoot te hebben afgestroopt, de overige deelen des ligchaams er niet van scheen te kunnen vrij maken, en, voortworstelende, na anderhalf etmaal kwam te overlijden. Het aarden vat op een verglaasden schotel ledigende, vond ik nog eenige dooden, die in de poging ter verandering van huid waren bezweken.

Over de tweede en derde vervelling, die in het eerste jaar geschieden, meen ik te mogen herinneren, dat na de tweede, die doorgaans vier weken na de eerste volgt, de jonge Veenmollen zich in ruimeren kring gaan bewegen, en in velerlei rigtingen gangen vormen, waardoor zij aan de zorg en het toezigt van het moeder-insekt worden onttrokken. Zij leiden alzoo nu een eigen leven, terwijl zij vroeger onder de naauwgezetste koestering bewaakt werden.

Dat waken voor het kroost is hoogst opmerkenswaardig. Het moederdier toch verlaat de jongen nimmer onder gewone omstandigheden, zoolang zij het nest of zijnen omtrek niet verlaten; maar gedoogt zelfs het sluiten van zijn ingang, het opnemen en wegnemen van de bovenhelft, het toetrappen en wat dies meer zij, zonder zich te laten afschrikken, om al het beschadigde of bedorvene binnen den minst mogelijken tijd te verbeteren en te herstellen.

Men zou zich echter deerlijk vergissen door te veronderstellen, dat men, het nest met de eijeren of het jong gebroed opnemende en elders in den grond overbrengende, gelijke uitkomsten zou zien volgen. Ik heb er de proef van genomen, door een nest, geheel gaaf en ongeschonden, met moeder en kroost, in eene ruime vierkante tobbe, digt van bodem en voorzien van uitstaanden binnenrand, een palm diep in den oppergrond te plaatsen, nadat zij tot op twee derde der hoogte met tuinaarde gevuld was. Om de hitte der zon af te keeren en de aarde voor uitdroogen te hoeden, werd de tobbe achter eene schutting geplaatst, tegenover het noorden.

Gedurende zes dagen geene opheffing van de aarde in de tobbe bespeurende, besloot ik haar geheelen inhoud met naauwkeurigheid te onderzoeken: in de eerste plaats het nest, dat ten eenenmale ledig was; daarna de aarde, waarin noch levende jongen noch doode waren te vinden; de moeder alleen was overgebleven, wel gevoed en krachtig.

Hoewel men geen stellig bewijs kan leveren, dat zij zich hare kinderen, waaraan zij door het verplaatsen van de oorspronkelijke woning en hare omgevingen was vreemd geworden, ten voedsel beschikt heeft, schijnt mij het negatief bewijs krachtig genoeg, om aan de waarheid niet te twijfelen. Het kan, des noodig geacht, nog versterkt worden door de waarneming, dat de jonge Veenmollen, zoodra zij hare tweede vervelling ondergaan en een eigen van de

moeder onafhankelijk leven aangenomen hebben, door haar zelve of door andere Veenmollen gretig worden opgezocht en ten voedsel beschikt.

Den geleidelijken gang onzer gedachten volgende, komen wij tot de middelen, door de natuur aangewezen, ter voorkoming eener te groote vermenigvuldiging van deze schadelijke dieren. Zij liggen of in hunne onderlinge vijandschap, of in de vervolging door anderen, buiten hun geslacht. Beiden zijn hoogst belangrijk.

Hoewel de Veenmollen ook van plantenvoedsel leven, schijnt echter dierlijke spijs hun bij voorkeur aangenaam te wezen, in het bijzonder van die hun het naaste aangaan. Indien men het niet met eigen oogen had gezien, zou men het ligt voor een sprookje houden, dat de eene Veenmol den anderen met geweld aanvalt en binnen eenige minuten tijds geheel verslindt. Het is, naar het mij voorkomt, volgens vaste regels, dat ze daarbij te werk gaan. Zij meten, onverschillig, of het mannelijke of vrouwelijke voorwerpen zijn, wederkeerig hunne krachten; vangen doorgaans den strijd aan met tegen elkander in te loopen, doch zien hier van, bij ontmoeten tegenstand, spoedig af, nu bij voorkeur de attaque aan den zij- of achterkant beproevende. Zoodra het gelukt, een der vier achterpooten te vatten en te verminken, wordt de getroffene omver geworpen en met het wapen van een of van de beide voorpooten ter neêr gedrukt, gelijk een hond gewoon is te doen met een onderliggenden, die tegenspartelt. Daarop bijt de overwinnende Veenmol zijne tegenpartij in het zachte gedeelte, dat achter den romp volgt, en vilt den buikwand of rug open tot aan het uiterste deel des ligchaams. Wanneer er geene stoornis komt in dit wreed bedrijf, en de zachte deelen zijn opgeslokt, begeeft hij zich naar de harde van romp en hoofd, die met zulk eene kracht tusschen de kaken verbrijzeld worden, dat men het geknars duidelijk kan hooren.

Vindt dit onverzadigbaar dier een tweede van zijns gelijke, hetzij wederom wijfje of mannetje, waagt het andermaal den kamp, bijaldien er uitzigt is op overwinning, en laat niet af, vóór dat ook dit voorwerp of geheel of grootendeels is opgeslokt. Ja het mag naauwelijks geloofbaar voorkomen, maar ik kan getuigen, diezelfde vernieling door een enkelen Veenmol tot viermalen in een etmaal te hebben bespeurd.

Dat gelijke vijandschap en verwoesting vóór den tijd van paring zoude plaats hebben, is niet te denken. Men kan veilig het tegendeel aannemen. Edoch de mol, die groote vijand der Veenmollen heeft het tijdstip van paring zijner halve naamgenooten, in geen opzigt te ontzien. Hoevelen er door dien vraat dan reeds worden opgeruimd, is niet te berekenen, even min als die hij later komt te verslinden. Dat het verbazend groot moet zijn, kan ik afleiden uit eene proef, opzettelijk genomen gelijktijdig met een levenden mol en zes Veenmollen.

Ik liet daartoe dienen een waschkuipje van geen grooten omvang, waar in het vallen van den avond op den achtsten Julij de Mol en achtervolgens de Veenmollen in eene dwars tegen elkander overstaande rigting werden gebragt. De Mol en Veenmol liepen in snellen vaart elkander, zoo het schijnt, toevalliger wijze te gemoet; doch, als waren zij door een onverwachten schok getroffen, vloog elk met schrik terug in eene achterwaartsche beweging. Het duurde echter slechts eenige minuten, of de Mol schoot pijlsnel aan op den Veenmol, wiens stand hij nu waarschijnlijk op den reuk had afgemeten. Hij ontweek nu de gewapende voorpooten van het dier, en viel het aan van achteren, waarvan hij spoedig den geheelen omvang naar binnen had. Romp en hoofd maakten geen bezwaar voor zijne begeerlijkheid; men kon het knarsen van tanden en kaken onder het klein bijten der prooi duidelijk hooren, en zeer spoedig het einde zien van dit eerste tooneel.

Zoodra dit was afgeloopen, viel de Mol aan op den tweeden hem aangeboden Veenmol; het beloop der verschijnselen was gelijk aan hetgeen men had waargenomen bij den eersten. Die vernielingen hielden aan tot de zesde Veenmol was te onder gebragt en genuttigd. Dit alles had niet meer tijd gekost, dan ongeveer anderhalf uur. Of deze Mol nog uitzag naar meer spijze, kan ik niet bepalen. Alleen bleek het den volgenden ochtend, dat hij waarschijnlijk den nacht slapende had doorgebragt en het wakker worden hem moeijelijk viel.

Ik vond onnoodig, deze proef te herhalen; doch lag in de plaats een klomp aardwormen, waarmede hij even driftig te werk ging. Ze alle niet spoedig genoeg kunnende doorzwelgen, werd een groot getal slechts half doorgebeten en aan zich zelf overgelaten.

Dat ook vogels jagt maken op veenmollen, is algemeen bekend; minder welligt, dat het onder zekere omstandigheden veelvuldig bij dag plaats heeft. Zoodra er aanhoudend regen is gevallen en de hemel met wolken gedekt blijft, komen de Veenmollen in menigte te voorschijn, en even spoedig zijn kraaijen en eksters gereed, om ze te vernielen, ja zelfs om ze tot in hunne gangen op te sporen.

Wat door nachtvogels met hen geschiedt, ligt buiten een geregeld onderzoek.

Bij al de vijanden, waarvoor Veenmollen te duchten hebben, mag vooral de mensch genoemd worden.

Vele en velerlei zijn de middelen, waarvan deze zich bedient ter vernieling van dit hoogst schadelijk gedierte. Reeds van de vroegste tijden af is men daarmede in de weer geweest. Ik zal niet treden in hunne beoordeeling, maar slechts te berde brengen, wat ik als daaraan bevorderlijk heb leeren kennen. Men behoort vooral den broeitijd, die niet voor allen dezelfde is, in acht te nemen. Hij was op *Drakenburg* besloten tusschen den eersten Junij en

den zeventienden Julij. De wijfjes vormen dan doorgaans vijf strepen onder de oppervlakte van den grond gangen van zeer uiteenloopende rigting, doch alle onderlinge gemeenschap oefenende. Een dezer gangen voert door een omweg tot het nest, dat ongeveer vier duim Nederl. onder den bodem is gevormd, en voorzien van eene opening, ter in- en uitgang van het moeder-insect. Niet onmiddellijk voor die opening, maar op eenigen afstand vandaar, wordt eene rit in eene schuinsche lange S-wijs gebogene rigting aangetroffen, waarin het ♀ zich bergt, zoodra zij eenig geritsel in den omtrek van haar verblijf ontwaart. Men heeft dien weg met een voorsten sterk gebogen vinger slechts te volgen om het dier aan te treffen en het, des verkiezende, met de aarde, waarin het zich bevindt, door eene spade op den bovengrond te werpen en het met eenen slag te gelijker tijd ten doode te treffen. Het nest, met eijeren of broed gevuld, wordt zeer gemakkelijk op hetzelfde oogenblik vernietigd.

Wat de mannetjes aangaat: de eerste oppervlakkige gangen onder de aarde zijn even onbepaald als die der wijfjes; zij dringen daaruit echter dieper door, om een zooveel mogelijk veilig verblijf te zoeken. Zij vormen zich een in- en uitgang in verband met eene nog dieper doordringende rit, die aan het ondereinde genoegzame ruimte overlaat, om aan het insect gemakkelijke omkeering te veroorloven. Om er een helder denkbeeld van te krijgen, stelle men den ingang vlak voor zich, of op welk punt men wil; late dezen schuins van zich af nederdalen en op zekere diepte, b. v. van een palm, ontmoeten door eenen schuins tegenovergestelden, zoodat ze beide ten naastenbij regthoekig zamen komen, om over te gaan in eene enkele buis, die, bogtig in den ondergrond voortloopende zooals hierboven gezegd is, aan het insect eene wijkplaats te zijner beveiliging aanbiedt. (Fig. 12, 12, 12*). Den mensch on-

dertusschen kan het langs die verschillende wegen niet ontvlugten. Men hebbe slechts water te laten loopen door een der hoekig verbonden gangen, om het dier te noodzaken, òf den kortsten weg ten uitgang te kiezen en zijn vervolger de moeite van lang wachten te sparen, òf te wijken in den dieper loopenden koker, waar het door het meer en meer aandringend water wordt achtervolgd, en ook dit niet kunnende ontloopen, zijn lot niet weet af te weren.

De natte wanden immers duiden den omvang aan van de plaats, waarin het gejaagde dier zich ophoudt, waaraan geen tijd moet worden gelaten, om met snel doorwroeten zich te redden. Het is nu schop of spade, die ter hand genomen wordt, om de natte aarde naar buiten te werpen en het daarin verborgen dier meester te worden en te dooden.

Doch hoeveel ook van dit schadelijk gedierte langs verschillende wegen en door beproefde middelen wordt ten ondergebragt, het haalt niet bij de duizendtallen, die men vernietigt door het opruimen der nesten. In drie niet zeer uitgebreide gronden, op eenigen afstand van elkander gelegen, ben ik geslaagd, *twee-honderd-twee nesten* met eijeren of broed te vernielen, waardoor, ieder nest gerekend op een middengetal van *twee-honderd-vijf-en-twintig*, aan de verbazende hoeveelheid van *vijf-en-veertig-duizend-vier honderd-en-vijftig* het veroorzaken van zoo zeer geduchte verwoestingen in bosch-, akker- en tuinbouw op een slag ontnomen werd.

Welligt begeert iemand, mijne aanteekeningen over den Veenmol inziende, over een en ander punt, dat slechts als in het voorbijgaan is aangestipt, eene meer gezette behandeling. Ik ben bereid daaraan te voldoen. Hoewel vele schrijvers daarin overeenkomen, dat deze Insekten ook van plantenvoedsel leven, heerscht onder hen verschil van meening, op welke wijze ze daaraan geraken. De een zegt: zij zagen met de gewapende voorpooten de opperhuid der wortels door en knabbelen het onderliggende zachte gedeelte

af, of zij berooven jonge gewassen, die van weeke worteltjes voorzien zijn, tot aan den hals der plant weg. Hoe ze onder den grond te werk gaan, is met geene zekerheid te zeggen; evenwel dat ze buiten den gewapenden mond geen ander wapen behoeven, kan men afleiden uit hetgeen te zien is aan kropsalade en kool. Afkeerig van licht en hitte, vertoonen zij zich op het midden van den dag niet boven den grond, maar verkiezen daartoe den avond en nacht. Doch alsdan ongenaakbaar of onzigtbaar, kan men in zijne gevolgtrekking alleen afgaan op hetgeen men aan de beschadigde planten ontdekt. Het is niet het onderste gedeelte des wortels, dat blijkt het eerst te zijn weggevreten; maar de kropsalade of het koolplantje ligt veelal los en afgezonderd op den grond, als ware de Veenmol opzettelijk boven gekomen, om aldaar zich in de eerste plaats van overvloedig voedsel te voorzien.

Dat ze op alle tijden van den dag de zachte schors der wortels kunnen wegknagen en ook van onvergane plantdeelen uit bouw- en tuinaarde leven, is ontwijfelbaar. In den regel dus behoeven zij nimmer om te komen van gebrek aan spijze.

Dit bevrijdt hen ondertusschen niet van elke soort van vijand. Buiten de reeds genoemde zijn er gewis nog andere. Het is daartegen dat zij de achtersprieten dragen. Die digt behaarde deelen zijn wel niet van groote kracht, maar worden als wachters gebruikt, op wier waarschuwing van naderend gevaar het dier plotseling de uitwerping laat volgen van eene onverdragelijke stinkende, meestal zwart gekleurde, lijmerige stof. In de open lucht daartoe aangepord, geschiedt die uitwerping met zulk een geweld, dat men op voeten afstands er door besmet kan worden. Dat de Veenmollen zelve een onaangenamen reuk verspreiden, werd reeds hier boven door mij aangeteekend.

Over den invloed der hitte, ook op het vliegen, zijn door

mij insgelijks proeven genomen. Den 29sten Junij jl. werd op een houten langwerpig vierkanten graauw geschilderden ondiepen bak, met een opstaanden rand van vijf strepen hoogte, bij eene warmte buiten de zon van 72 graden Fahr., een wijfjes-mol gezet. Het dier liep onmiddellijk daarna met ongelooflijke snelheid heen en weêr, de vlijtigste poging in het werk stellende, om over den rand te ontkomen; doch hierin telkens verhinderd en van hare vleugels geen gebruik makende, viel ze op haren rug in een staat van bezwijming, die spoedig door den dood zou achtervolgd zijn.

Ik heb later, en wel op den 20sten Julij, deze proef 's middags te een ure herhaald, doch nu op een vast pad; ze geschiedde te gelijker tijd met een ♂ en ♀. Het kwik stond in den thermometer van Fahr., buiten de zon, op 84 graden *). Beiden liepen met groote snelheid, en geen kans ziende, in de schors der aarde door te dringen, trachtten ze een zachter grond in den omtrek te vinden; doch ook daarvan teruggedreven, wendden ze telkens het ligchaam af van de zonzijde, zoodat hun hoofd er niet tegenover te staan kwam. Al spoedig bemerkte men, dat het ♂ afnam in kracht en vlugheid en binnen een half uur begon stil te staan, ophoudende teeken van leven te geven, dat het, hoewel opgenomen en op eene koele plaats overgebragt, niet hernam.

Het ♀ hield het heen en weêrloopen nog een half uur vol, nadat het ♂ reeds bezweken was; doch verzwakte ook zoo zeer, dat zij zich daarna niet herstelde. Deze twee Veenmollen schenen dus ook geene neiging te gevoelen of wel geene genoegzame kracht te bezitten, om, door het op-

---

*) Dat de houten bak en het vaste pad een aanmerkelijk hoogeren graad van hitte verkregen hadden, dan het kwik des thermometers aanwees, komt hier in het bijzonder in aanmerking.

heffen des ligchaams in de vrije lucht, al vliegende den proefnemer te ontwijken. Immers geen van beiden heb ik daartoe eene poging zien aanwenden.

Mij is zelfs later gebleken, dat de Veenmol buiten staat is, de vleugels uitgestrekt te houden, indien men ze opzettelijk geheel ontplooit en het dier bij zulk eenen stand loslaat in de lucht. Het trekt ze onverwijld in de vorige houding zamen en tuimelt zeer snel naar beneden. Dat zoodanige proef alleen met een wijfje kan ondernomen worden, ligt in haar ligchamelijken bouw.

In de huishouding der Veenmollen zijn reeds zoo veel merkwaardigheden opgeteld, dat ik het naauwelijks wage, voor nog een paar, dat mij getroffen heeft, deelneming te verlangen. Deze dieren zijn gewis voortreffelijk bewerktuigd; het onderste van het achterlijf echter zou geen deel des ligchaams kunnen raken, bij aldien niet de bewegelijkheid van de mesothorax veroorloofde het midden des ligchaams op te heffen en alzoo aan de voorste deelen van het hoofd gelegenheid te verschaffen, om het onderste van de buik te bereiken en te reinigen. Het is in de daad treffend, de gemakkelijkheid in oogenschouw te nemen, waarmede de Veenmol hierin te werk gaat.

Het tweede, dat mijne aandacht getroffen heeft, betreft de vier voelertjes, die ik met groote naauwkeurigheid beschreven vind, maar die niet in hunne werking schijnen bespied te zijn. Ze zijn reinigingswerktuigen, ter verwijdering dienende van de onreinheden, die het voedsel, vóór het in den mond wordt opgenomen, bezoedelen. Al wat een Veenmol aankleeft, die de prooi van zijnen naaste is geworden, wordt door de snelle beweging van die vier wegvegers ter zijde geschoven, terwijl de mond met zijne scherpe tanden en kaken gerust voortgaat in het afknabbelen en inslokken van het onbezoedeld voedsel. Een ieder die het begeert te zien, zal het even ligt kunnen opmerken.

Ik zoude mijne aanteekeningen hiermede kunnen sluiten, ware het niet, dat ik de dienstvaardigheid te vermelden had van mijn tuinbaas J. KNOPPERS, wiens trouwe hulp ik reeds vroeger bij meer dan eene gelegenheid heb ondervonden, mij echter vooral nu te stade gekomen bij de belangrijke navorschingen, die mijne hooge jaren niet altijd veroorloofden persoonlijk te ondernemen.

3 October 1857.

Ik heb op meer dan eene plaats van dit mijn geschrift te kennen gegeven, geen schrijver, waarmede ik in verschil verkeerde, met name te willen noemen, ten einde alle twistgeding te vermijden. Dat ze mij ondertusschen niet onbekend zijn gebleven, kan zijn nut hebben door de vermelding van eenige klassieke werken en tijdschriften, die onder en na mijne proeven en waarnemingen door mij zijn geraadpleegd.

1°. JULIUS THEODOR CHRISTIAN RATZEBURG. *Die Forst-Insecten, oder Abbildung und Beschreibung der in den Waldern Preussens und der Nachbarstaten als schädlich oder nützlich bekannt gewordenen Insecten: in systematischer Folge und mit besonderer Rücksicht auf die Vertilgung der schädlichen.* Dritter Theil, Pag. 269—274. T. XV. Berlin, in der Nicolaischen Buchhandlung. 1843.

2°. AUGUST JOHAN RÖSEL, *van Rosenhof,* Miniatuurschilder. *De natuurlijke historie der Insecten;* voorzien met naar 't leven getekende en gekoleurde Platen. Volgens eigen ondervinding beschreeven, Met zeer nutte en fraaie *Aanmerkingen* verrijkt, door den Heer C. F. C. KLEEMAN. Uit den echten Hoogduitschen Druk van den Heer RÖSEL, en de geschreeven Aanmerkingen van den Heer KLEEMANN, vertaald, onder het toezicht en de beschaaving van eenige voorname Lief-

hebbers. Te Haarlem en Amsterdam bij C. H. BOHN en H. DE WIT, Boekverkoopers. Tweede Deel. pag. 360. T. XV.

3°. V. AUDUOIN, Prof. etc. Cincquième Livraison de *l'Histoire naturelle des Insectes, traïtant de leur organisation et de leurs moeurs en général,* et comprenant leurs classification et la description des espèces, par A. BRULLÉ, aide-naturaliste au Museum etc. à Paris, chez F. D. PILLAT, 1836. 8°. pag. 181—190.

4°. HERMANN BURMEISTER. *Handbuch der Entomologie.* Zweiter Band, besondere Entomologie, Erste Abtheilung, zweite Ordnung; Berlin 1835. 8°. pag. 738 en 739.

5°. J. VAN DER HOEVEN, *Aanteekening over het inwendig maaksel des Veenmols* (*Gryllotalpa vulgaris*). In het vijfde Deel der Bijdragen tot de natuurkundige wetenschappen, verzameld door H. C. VAN HALL, W. VROLIK en G. J. MULDER, Amsterdam bij de Erven *H. Gartman* 1830. 8°. pag. 94—102.

6°. Mr. S. C. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, *De schadelijke Insecten in tuinen, met de middelen tot derzelver verdelging etc.*, met platen. Rotterdam; H. A. KRAMERS 1843. kl. 8°. pag. 31. Pl. I, fig. 4.

7°. P. SIX, *De Veenmol;* Derde jaargang van *de Boeren-Goudmijn.* 1857. in 8°. pag. 149—151. Uit Breda, Junij 1856.

8°. CAROLUS A LINNÉ, *Eques auratus de stella polari, Archiater regius, Med. et Botan. Profess. Upsal. Acad. Paris. Upsal. Holm. Petropol. Berolin. Imper. Londin. Angl. Monsp. Tolos. Florent. Edinb. Bern. Soc.* Systema na-

turae *per regna tria naturae secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. Editio decima tertia, aucta, reformata.* Cura IO. FRID. GMELIN. Lipsiae, 1788. Tomo IV, pag. 2059. (Acheta). *Gryllotalpa alis caudatis elytro longioribus, pedibus anterioribus palmatis tomentosis.*

Zeer lang echter vóór het hier opgegeven tijdvak verscheen het eerste werk, waar LINNAEUS van de Gryllo-talpa melding maakt. Het was immers in het jaar 1735, dat men in eene hoogst zeldzaam verkrijgbare uitgave, waarvan ik den merkwaardigen tytel hier laat volgen, eene definitie van het bedoelde insect voor het eerst aantreft.

CAROLI LINNAEI, *Sueci, Doctoris Medicinae,* SYSTEMA NATURAE, *sive regna tria naturae systematice proposita, per classes, ordines, genera, et species.* Lugduni Batavorum, apud THEODORUM HAAK. MDCCXXXV. *Ex Typographia* JOHANNIS WILHELMI DE GROOT.

Insecta Hemiptera.

Alae elytris destitutae, Quibusdam tantum individuis concessae; waarmede zonder twijfel de *Gryllo-talpa* bedoeld wordt; blijkbaar overigens uit de aldaar aangewezene Afdeeling.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

Fig. 1.* De vergroote linker dekvleugel van een mannetjes Veenmol, met gestrekte vaten.

Fig. 2. Dezelve in natuurlijke grootte.

Fig. 3. De vergroote ondervleugel van hetzelfde insekt, evenzoo met gestrekt vaatgestel.

Fig. 4. Dezelve in natuurlijke grootte.

Fig. 5. De vergroote linker dekvleugel van een wijfjes Veenmol, met gekronkelde vaten en verhevenheid tusschen den buiten- en binnenrand.

Fig. 6. Dezelve in natuurlijke grootte.
Fig. 7. De vergroote linker ondervleugel van hetzelfde wijfje, met een in gebogen vakjes verdeeld vlies, en voorzien van twee eigenaardig gevormde opstaande strooken, waarvan de eene aan den boven- of buitenrand, de andere, op een kleinen afstand van daar, aan den beneden- of binnenrand zich voordoet. Beide strooken zamengeplooid, vormen de verhevenheid langs de bovenlengte van het dier, eindigende met eene nederwaartsche bogt over zijn achterlijf. *)
Fig. 8. Voorstelling van eenige half gebogen ringen bij het wijfje, en van de zeer digt daaronder geplaatste stigmata.
Fig. 9. Gelijke voorstelling van eenige half gebogen ringen bij het mannetje. Het geneel is hier van grooter omvang; de stigmata liggen verder van de halve ringen verwijderd en in dubbele halve van onderen opgaande bogen besloten.

---

*) De gesteldheid der dekvleugels bij het ♀ op bladz. 43 en 44 vermeldende, heb ik in algemeene bewoordingen mij bepaald bij hun zamenstel en gedaante, door ondervinding wetende, dat zij aan veel wijzigingen onderhevig zijn. Geheel anders is zulks bij de ondervleugels. In deze toch herinner ik mij niet merkbare afwijkingen te hebben aangetroffen, maar wel, dat zij ontplooid of zamengevouwen zich even fraai en bewonderingwekkend bleven voordoen.

Niet ongelijke speling ontmoet men bij de mannelijke Veenmollen, doch hier aan de dekvleugels en ondervleugels gezamenlijk, of in een enkel paar. Want hoewel zij in den regel beantwoorden aan vorm en vaatverdeeling, zoo als die in fig. 1 en 3 zijn afgebeeld, stuit men menigwerf op een weefsel van gekronkelde vaten, dat aan de gewone gesteldheid der dekvleugels van de wijfjes in zekere mate doet denken.

Fig. 10. Een aardklomp, waarin een pas gevormd nest is besloten. De gebogen lijn, die het omschrijft, geeft den buitenomtrek aan. Inziende in de nog kleine opening, bemerkt men eenige eitjes.

Fig. 11. Een schuins voorwaarts afgesneden nest van grootteren omvang, ter duidelijke zigtbaarmaking der ovaal ronde eitjes van verschillende grootte. De gebogen lijn, die ook hier den omtrek van het nest insluit, maakt de onderscheiding ligt van de losse aarde en van het vast ineengedrongen nest.

Fig. 12. Zinnebeeldige voorstelling van de twee gangen, die de mannetjes Veenmol zich in tegenoverstaande rigting bereidt, en van hunne vereeniging tot éénen weg, die in eene lange S-wijze bogt diep doordringt in den grond, zich aan het ondereind verwijdende tot eene ruimte, waarin het dier zich vrij bewegen kan.



GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

GEHOUDEN DEN 3den OCTOBER 1857.



Tegenwoordig de Heeren: C. J. MATTHES, R. VAN REES, J. W. L. VAN OORDT, A. W. M. VAN HASSELT, P. HARTING, J. VAN GOGH, W. N. ROSE, R. LOBATTO, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, H. SCHLEGEL, D. J. STORM BUYSING, C. H. D. BUYS BALLOT, P. ELIAS, D. BIERENS DE HAAN, J. G. S. VAN BREDA, W. VROLIK, J. VAN DER HOEVEN, H. J. HALBERTSMA, G. VROLIK, F. J. STAMKART en J. VAN GEUNS.



Het proces–verbaal der gewone vergadering van den 27sten Junij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de HH. V. S. M. VAN DER WILLIGEN (Deventer 24 Sept. 1857), G. A. VAN KERKWIJK (Amsterdam 26 Sept. 1857), CONRAD (Huize de Wiers 30 Sept. 1857) G. E. V. SCHNEE–VOOGT (Amsterdam 2 Oct. 1857), V. D. BOON MESCH (Leiden 18 Sept. 1857), VERDAM (Leiden 24 Sept. 1857), allen strekkende tot verontschuldiging over het niet bijwonen dezer vergadering. — Aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Heer DELPRAT ('s Gravenhage 17 Sept. 1857), strekkende tot verontschuldiging over het niet vervullen zijner spreekbeurt op heden. — Aangenomen voor berigt, onder aanbeveling voor het vervolg.

Wordt gelezen een brief (gedagteekend Rotterdam 11 Augustus 1857) van Mevrouwe de Weduwe C. J. GLAVIMANS, de smartelijke tijding bevattende van het overlijden van haren echtgenoot, C. J. GLAVIMANS, lid der Akademie. De Secretaris berigt, Mevrouw de Weduwe GLAVIMANS met het leedgevoel der Akademie bekend gemaakt te hebben.

De Secretaris leest, op noodiging van den Voorzitter, het door hem gesteld levensberigt van wijlen dit geacht medelid der Akademie. Het zal in het *Jaarboek* der Akademie opgenomen worden.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 9 Julij, 13, 14 Aug. 1857); 2°. van den Minister van Oorlog ('s Gravenhage 15 Sept. 1857); 3°. van den Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage 28 Julij 1857); 4°. van de Commissie voor de internationale ruiling ('s Gravenhage Julij 1857); 5°. van den Heer G. J. MULDER (Utrecht 2 Julij 1857); 6°. van den Heer D. BIERENS DE HAAN (Deventer 3 Oct. 1857); 7°. van den Heer N. W. P. RAUWENHOFF (Utrecht 30 Sept. 1857); 8°. van den Secretaris der Jablonowskische Gesellschaft te Leipzig (Leipzig 30 Julij 1857);

9°. van den Heer MAX SCHULZE, Secretaris der Naturforschende Gesellschaft zu Halle (Halle 8 Aug. 1857); 10°. van den Heer MAIER, Secretaris der Gesellschaft zur Beförderung der Naturwissenschaften zu Freiburg (Freiburg 10 Aug. 1857); 11°. van den Heer A. POZERNY, Secretaris van het zoölogisch-botanisch Verein in Wien (Wien 5 Juni 1857); 12°. van den Heer J. FREUDENBERG, Archivar van het Verein von Alterthumsfreunden im Rheinlande (Bonn 1 Juni, 21 en 29 Aug. 1857); 13°. van den Heer HAUSMANN, Secretaris der Königliche Societat der Wissenschaften te Göttingen (Göttingen 11 Julij 1857); 14°. van den Heer W. HAIDINGER, President der K.K. geographischen Gesellschaft te Weenen (Wien 30 Mei 1857); 15°. van den Heer A. G. VON SCHRENCK, Secretaris van het Verein der Naturforscher te Dorpat (Dorpat 5/17 November 1856); 16°. van den Heer J. ROSENTHAL, tweeden Secretaris der physicalisch-medicinischen Gesellschaft in Wurzburg (Wurzburg 25 Junij 1857); 17°. van den Heer RÉNARD, eersten Secretaris de la Société impériale des Naturalistes de Moscou (Moscou 1/13 Julij 1857); 18°. van den Heer J. E. BORKALEWSKI, Rector van de Keizerlijke Universiteit te Kazan (Kazan 18/30 Maart 1857); 19°. van den Heer L. COUSIN, Voorzitter van de Société Dunkerquoise pour l'encouragement des sciences, des lettres et des arts (Dunkerque 29 Aug. 1857); 20°. van den Heer DE BACKER, Voorzitter van de Société de l'histoire et des beaux-arts de la Flandre Maritime de France (Bergues (Nord) le 15 Juillet 1857); 21°. van den Heer G. B. AIRY, Directeur van de Royal Observatory (Greenwich 6 Aug. 1857).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken; 1°. van den Heer J. J. ALTHEER, Secretaris der Natuurkundige vereeniging in Nederlandsch-Indië (Batavia 20 April 1857); 2°. van den Heer PETERS, Directeur der Königliche Sternwarte in Altona (Altona 19 Sept. 1857); 3°. van den Heer J. CHRESTIEN, Bibliothecaris der Société impériale des sciences, de l'agriculture et des arts de Lille (Rijssel Sept. 1857); 4°. van den Heer W. H. MILLER, foreign Secretary der Royal Society te Londen (Londen 5 Aug. 1857); 5°. van den Heer W. HAIDINGER, in naam der K.K. Geologische Reichsanstalt (Wien 24 Dec. 1856); 6°. van den Heer J. ROSENTHAL, tweede Secretaris der Physicalisch-Medicinische Gesellschaft te Wurzburg (Wurzburg 25 Juni 1857); 7°. van den Heer J. E. ROWALOWSKI, Rector der Keizerlijke Universiteit te Kasan (Kasan 18/30 Maart 1857); 8°. van den Heer SIMONIN, Secretaris der Académie de Stanislas te Nancy (Nancy 8 Sept. 1857); 9°. van den Heer SNELLAERT, Voorzitter van het Willemsfonds te Gent (Gent 2 October 1857); 10°. van den Heer J. ROULEZ, buitenlandsch lid der Akademie (Gent 2 October 1857); 11°. van den Heer OMALIUS, buitenlandsch lid der Akademie (Halloy 21 Sept. 1857). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, met brieven van de HH. P. en C. V. D. STERR (Amsterdam 9 Julij, 17 Aug. en 16 Sept. j.l., Helder 25 Julij, 22 Augustus en 30

Sept. j.l.), *Tabellen* ontvangen te hebben *van waargenomen waterhoogten*, welke hij der commissie voor de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

De Secretaris berigt, dat de door de H.H. SCHLEGEL en HALBERTSMA aangeboden verhandelingen aangenomen zijn voor de *Verslagen en Mededeelingen*.

De Secretaris legt over de *expeditielijst* van hetgeen in de maand Augustus j.l. door de Akademie verzonden werd aan de wetenschappelijke ligchamen, en personen, waarmede zij in verbinding is.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 26 Junij 1857, N°. 152, 5de Afd.) van den volgenden inhoud:

Ten vervolge op het slot van mijn schrijven van den 17den April jl. N°. 127, heb ik de eer, bij dezen aan de Afdeeling te doen toekomen 53 pakken pisangvezelen en padiestroo als nu uit Oost-Indië ontvangen, ten einde te beproeven, in hoe verre die vezelstoffen geschikt zouden zijn voor het vervaardigen van papier hier te lande.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 2 Sept. 1857, Litt. A. 5de Afd.), luidende als volgt:

Het berigt, dat mij door de Afdeeling in dato 30 Junij jl. N°. 83 werd ingezonden, wegens het vervaardigen van papier uit materialen van onze overzeesche bezittingen, is

door mij medegedeeld aan mijn Ambtgenoot voor de Koloniën, en van hem bij mij terugontvangen met de missive, waarvan een afschrift hierbij is gevoegd.

Mij aan den inhoud van dat stuk gedragende, heb ik de eer, ook namens genoemden mijnen Ambtgenoot, aan de Afdeeling mede te deelen, dat van haar berigt door ons met belangstelling is kennis genomen, en wij gaarne gebruik zullen maken van het verpligtend aanbod, om, onder het toezigt eener commissie uit de Afdeeling, in eene papierfabriek proeven te doen nemen met de gezonden vezelstoffen.

Van den uitslag daarvan zal ik de mededeeling te gemoet zien. Ten aanzien van de uit *Suriname* ontvangen arrowroot- en bananenvezelen, waarvan aan het einde der missive van den Minister van Koloniën gewag wordt gemaakt, doe ik opmerken, dat die voorwerpen mede schijnen begrepen te zijn, in hetgeen aan de Afdeeling werd toegezonden bij mijn schrijven van den 17den April 1857 N°. 127; terwijl ik eindelijk de door de Afdeeling teruggezonden grondstoffen, gelijk mede de bijlagen van haar berigt van 30 Junij jl. weder hiernevens aan de Afdeeling doe toekomen voor het geval, dat daarvan bij de proefnemingen nog nader gebruik zou behooren te worden gemaakt. Deze bijlagen worden ten geschikten tijde van de Afdeeling terug verwacht.

De brief van den Minister van Koloniën, 18 Aug. j.l. Litt. H. N°. 12, waartoe verwezen wordt, luidt als volgt:

Met terugzending der bij Uwer Excellenties missive van den 9den Julij ll., N°. 138, 5de Afd., (*zonder bijlagen*) ontvangene van de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te *Amsterdam,* dd. 30

Junij ll. N°. 83, heb ik de eer, Haar mede te deelen dat ik, mij zeer wel kunnende vereenigen met het daarop voorgestelde antwoord, Uwer Excellentie tevens in overweging meen te mogen geven, bij het nemen der proeven omtrent de geschiktheid als grondstoffen voor papierbereiding der uit Nederlandsch Indië ontvangene vezelstoffen en van het almede uit die gewesten herkomstige padiestroo, waartoe betrekking heeft Uw schrijven van den 26sten Junij N°. 152 en zijne bijlaag, die den 13den Julij daaraanvolgende dezerzijds aan den Heer Secretaris van de genoemde Afdeeling is verzonden, wel te willen doen achtslaan op de belangrijke wenken, die deswege voorkomen in een onlangs gedrukt en naast denkelijk zoowel aan Uwe Excellentie, als aan de voornoemde Akademie reeds bekend verslag van Professor S. BLEEKRODE te *Delft*, omtrent acht monsters papier op *Java* vervaardigd, dragende den titel: „*Grondstoffen voor papierbereiding, bijzonder in Nederlandsch Indië.*"

Mij aanbevolen houdende voor de mededeeling van den uitslag der te nemen proeven, en van de voorstellen, die daaraan ontleend mogten worden, is het tevens mijn voornemen, om, daarover aan de betrokken Koloniale besturen schrijvende, ook hen met het zoo even genoemde verslag bekend te maken, om daarop te doen letten bij verdere onderzoekingen naar grondstoffen voor papierbereiding.

In den brief der Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, die hiernevens teruggaat, is geene sprake van het nemen van proeven, door hare zorg, met de arrowroot- en bananenvezelen, die gevoegd zijn bij de brieven van den Gouverneur van *Suriname*, dd. 1 en 20 Februarij 1856, N°. 142/31 en 194/48, onder anderen aan het Departement van Binnenlandsche Zaken gezonden bij het dezerzijdsch schrijven van 10 October 1856, La H. N°. 1. Voor zooveel noodig,

neem ik de vrijheid, op die vezelstoffen ten slotte hierbij de aandacht terug te roepen.

Wordt na beraadslaging besloten, genoemde drie ministeriëele brieven met de daarbij gevoegde bijlagen in handen te stellen van de H.H. VAN DER BOON MESCH en BLUME, en hun de beschikking te geven over de bij de Akademie ontvangen pakken met pisangvezelen en padiestroo enz.; opdat daarmede onder hun toezigt, naar aanleiding van het vroegere voorstel der Afdeeling, in eene papierfabriek, waartoe die van de H.H. HONIG EN BREET voorgesteld wordt, proeven worden genomen tot papierbereiding, van wier uitkomst de Afdeeling later het verslag zal te gemoet zien. — Van deze benoeming zal aan de beide niet ter vergadering aanwezige leden berigt worden gegeven.

De Voorzitter doet opmerken, dat in de commissie, belast met het onderzoek der middelen door den Heer TAMA aanbevolen tot genezing van *lepra, elephantiasis en epilepsie* eene plaats is opengevallen door het bedanken van den Heer MIQUEL. — Op voorstel van den Voorzitter wordt besloten daartoe den Heer VAN DEN BOSCH te benoemen. Hiervan zal aan Zijn Edele schriftelijk kennis worden gegeven.

De Heer SCHLEGEL leest, in eigen naam en in dien van den Heer VAN DER HOEVEN, het volgende verslag voor omtrent het door den Heer BLEEKER aangeboden werk, *Prodrome d'une faune erpétologique de l'Archipel Indien* (1re *Partie*.)

Dit eerste gedeelte van den *Prodome* van den Heer BLEEKER behelst een overzigt van alle aan hem bekende kikvorschachtige dieren van den Indischen Archipel, ten getale van vijf-en-dertig. Het is vergezeld van eene uitvoerige synonymie, van diagnosen, van opmerkingen over de verbreiding dezer dieren, en van zeven platen, bevattende de afbeeldingen van eenige nieuwe of van andere merkwaardige soorten. De afbeeldingen der zes eerste platen zijn met veel zorg en naar de natuur gemaakt; die op de zevende plaat zijn tamelijk getrouwe door Chinezen vervaardigde kopijen van teekeningen, welke de leden der vroegere natuurkundige commissie in Oost-Indië door hunne teekenaars naar levende voorwerpen hebben laten maken en achtervolgens naar het moederland hebben overgezonden.

De Heer BLEEKER heeft tot grondslag van zijnen arbeid de *Erpétologie générale* van DUMÉRIL en BIBRON genomen. De *Classification der Batrachier* van TSCHUDI, die de onmiddellijke voorganger was van voornoemde schrijvers, heeft hij niet kunnen raadplegen.

Deze Prodrome van den Heer BLEEKER heeft ons aanleiding gegeven tot de volgende opmerkingen.

Rana cutipora, DUM. en BIBR., welke de Heer BLEEKER zelf niet gezien, maar slechts volgens voornoemde schrijvers aangevoerd heeft, is tot nog toe in het geheel niet in den Indischen Archipel aangetroffen geworden.

Rana Saparuae, REINWARDT, welke de Heer BLEEKER, volgens DUM. en BIBRON verkeerdelijk als synonym van *R. cutipora* aanhaalt, schijnt ons toe slechts een oud voorwerp te zijn van *Rana tigrina*, DUM. en BIBR. (*R. cancrivora*, KUHL en V. HASSELT), die misschien van *R. tigrina* DAUDIN onderscheiden is.

Rana grunniens, DUM. en BIBRON, van Amboina is waarschijnlijk identisch met hunne *R. tigrina*.

Rana hydromedusa, KUHL (de oude voorwerpen), of *R.*

histrionica, KUHL (de jonge voorwerpen), welke soort de Heer BLEEKER, volgens DUM. en BIBRON als synonym tot *Rana grunniens* brengt, draagt in den *Prodrome*, altijd volgens het verkeerde voorbeeld, door voornoemde schrijvers in de *Erpétologie générale* gegeven, den naam van *Rana macrodon*, KUHL. KUHL intusschen ontdekte zijne *Rana macrodon* aan de Kaap de Goede Hoop. Zij wordt in het geheel niet in Oost-Indië aangetroffen, en werd door DUM. en BIBRON l. c., vol 8., p. 386, onder den naam van *Rana fuscigula* beschreven. In het voorbijgaan willen wij hier nog doen opmerken, dat ook eene dergelijke verwarring van namen heeft plaats gehad ten opzigte der beide overige Kaapsche, door BOIË ontdekte kikvorschen, aangezien door DUM. en BIBRON, l. c. p. 388 en 389, de *Rana fasciata* BOIË als *R. Delalandii* en de *R. lemniscata* BOIË als *R. fasciata* beschreven werden.

Megalophrys rostrata, S. MÜLLER, door den Heer BLEEKER voor identisch gehouden met *Megal. montana* is, in den zin der nieuwere natuurkundigen, eene van deze zeer verschillende soort.

Hyla granulata, VAN HASSELT, van den Heer BLEEKER als synonym van *Polypedates erythraeus* aangevoerd, behoort niet tot deze soort, en ook evenmin, zooals SCHLEGEL vroeger geloofde, tot *Hyla leucomystax*. Zij schijnt eene nieuwe soort te vormen.

Hyla leprosa, SAL. MÜLLER (*Theloderma leporosum*, TSCHUDI, p. 74) van Sumatra, wordt door BLEEKER in het ondergeslacht *Polypedates* gerangschikt. De afbeelding intusschen, welke hij bij zijnen arbeid gevoegd heeft, en die hij veronderstelt tot deze, meer dan eenig andere op eene in het oog vallende wijze gekenschetste soort te behooren, stelt een geheel ander dier van Amboina voor; te weten *R. Saparuae* REINWARDT.

Ten opzigte van *Polypedates wageensis* BLEEKER, (*Lym-*

nodytes waigiensis, DUM. en BIBRON) doen wij opmerken, dat zij van *Hyla chalconata* als soort afwijkt.

Polypedates Junghuhni, BLEEKER, is eene fraaije nieuwe soort. Zij werd reeds door S. MÜLLER op Java en Sumatra verzameld, maar niet bekend gemaakt.

Cornufer dorsalis, A. DUMÉRIL. De Heer BLEEKER heeft deze soort niet gezien; brengt echter hiertoe eene onder toezigt van KUHL en VAN HASSELT gemaakte afbeelding.

Wij moeten dezelfde opmerking maken ten opzigte van *Hylodes corrugatus*, AUG. DUMÉRIL. De teekening, welke de Heer BLEEKER, als deze soort voorstellende, geeft, is gecopiëerd naar de oorspronkelijke afbeelding van *Hyla viridula*, KUHL en VAN HASSELT.

Hyla margaritifera, KUHL, slechts volgens eene afbeelding, afkomstig van dezen natuuronderzoeker, bekend, is ons nooit te gezigt gekomen. Daarentegen is *Racophorus moschatus*, KUHL, later door BOIË onder den naam van *Racoph. margaritiferus* aan het Rijks Museum gezonden, eene zeer goede soort. Zij verdient derhalve in den *Prodrome* te worden opgenomen.

Hylodes Vitianus, A. DUMÉRIL. Van de Viti-eilanden in de Stille Zuidzee werd, zooveel ons bekend is, nooit in den Indischen Archipel aangetroffen.

Hylaedactylus lividus, BLEEKER, (*Bombinator lividus*, BOIË), gegrond op eene, onder toezigt van BOIË, gemaakte, zeer middelmatige afbeelding, is niet van *Hylaed. baleatus* onderscheiden.

De onder den naam van *Nectes pleurotaenia*, BLEEKER, als nieuw beschrevene soort, is dezelfde als *Bufo subasper*, SCHLEGEL, door TSCHUDI, p. 87 en DUM. en BIBRON, l. c., p. 647, onder den naam van *Pseudobufo subasper* beschreven.

Wij willen tot slot van deze opmerkingen slechts nog vermelden, dat het Rijks Museum verscheidene andere nieuwe soorten van kikvorschachtige dieren bezit, afkomstig uit de

verschillende eilanden van den Indischen Archipel, welke zich niet in de verzameling van den Heer BLEEKER schijnen te bevinden. Behalve dat levert het Rijks Museum nog allerlei bouwstoffen op tot een meer volledig overzigt van de geographische verbreiding dezer dieren.

De Heer J. VAN DER HOEVEN voegt aan genoemd verslag het volgende toe:

In de door ons corresponderend medelid, Dr. BLEEKER, der Akademie aangeboden verhandeling zijn *Batrachii* van den Indischen Archipel beschreven en afgebeeld, die zich grootendeels in zijne verzameling bevinden; eenige echter, die hij beschrijft, waren hem alleen uit aangekochte afbeeldingen van de reizigers KUHL, VAN HASSELT en S. MULLER bekend. Volgens zijne meening zijn daaronder drie, nog vroeger onbeschreven soorten, namelijk *Bufo gymnauchen*, *Polypedates Junghuhnii* en *Nectes pleurotaenia*. De Heer SCHLEGEL heeft, als eerstbenoemde rapporteur, aan de Afdeeling der Akademie eenige kritische opmerkingen over de synonymie der soorten medegedeeld, welke van zijn naauwkeurig onderzoek dezer aangeboden verhandeling getuigen, en volgens welke onder anderen ook blijkt, dat de laatstgenoemde soort met *Bufo subasper* zamenvalt. Er blijven dan slechts twee nieuwe soorten over. Doch ook van de reeds vroeger beschreven soorten waren nog geene afbeeldingen gegeven.

Wanneer de Heer BLEEKER zich hier te lande bevond, was het misschien raadzaam, dat de Akademie hem zijne verhandeling met de aanmerkingen van den Heer SCHLEGEL terugzond, om daarvan gebruik te maken vóór de uitgave. Thans zou dergelijk eene terugzending bezwaarlijk zijn. In overeenstemming met den Heer SCHLEGEL, vermeen ik als gevoelen der rapporteurs aan de Akademie te mogen aan-

raden, de aangeboden bijdrage met de afbeeldingen in de werken der Akademie op te nemen, met bijvoeging evenwel, als bijlage, van de gewigtige opmerkingen van den eersten rapporteur.

De Voorzitter brengt daarna de conclusiën van genoemd verslag in omvraag. De vergadering vereenigt zich eenparigljk met deze, en besluit derhalve tot het opnemen dezer verhandeling in de werken in 4° der Akademie, onder toevoeging der opmerkingen van den Heer SCHLEGEL.

De Heer G. VROLIK draagt zijne *Aanteekeningen* voor *over de uitwendige kenmerken van het sexueel verschil der Veenmollen en over hunne huishouding*, en licht deze toe door medegebragte voorwerpen en afbeeldingen. Zij worden aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen* en in handen gesteld van de commissie van redactie.

De Heer VAN GEUNS spreekt *over het voorkomen van groote hoeveelheid ureum in de urin van diabetici en over den invloed van het gebruik van pepsine en van pancreasvocht op het verloop der ziekte, naar aanleiding van onderzoekingen in het physiologisch-pathologisch laboratorium te Amsterdam*. De vergadering verneemt met genoegen de toezegging, dat het voorgelezene later der Akademie voor hare werken zal worden aangeboden.

De Voorzitter brengt ter tafel eene mededeeling, ingezonden door den Heer VERDAM, *over de oplossing*

van een vraagstuk, dat hij zich had voorgesteld, te weten, om door eene enkele algemeene uitdrukking, formule of reeks, aan te wijzen of te bepalen het verschil tusschen een gemeten Azimuth op het oppervlak der aardspheroïde en het eigentlijk geodetisch Azimuth.

Wordt besloten den Heer VERDAM te vragen, of hij deze mededeeling voor de *Verslagen en Mededeelingen* verkiest aan te bieden, en zoo ja, haar alsdan der commissie van redactie ter hand te stellen.

De Heer BUYS BALLOT zegt, zich de nadere aanbieding voor te behouden van eene verhandeling ter plaatsing in de Verslagen en Mededeelingen, *over den zamenhang van de gelijktijdige Barometerafwijkingen op verschillende plaatsen, en de daarop volgende kracht en rigting van den Wind.* Hij vergenoegt zich voor het oogenblik met aanteekening te verzoeken, in het proces-verbaal, van de volgende resultaten.

Om de weersgesteldheid te kunnen voorspellen, moet men den tegenwoordigen toestand van den dampkring, zooals hij aan verschillende plaatsen gelijktijdig is, kennen; de kennis daarvan aan éénzelfde plaats is daartoe onvoldoende.

Het gebruik van den telegraaph zal daartoe onmisbaar zijn. Om de wetten te bestuderen is dat gebruik echter te kostbaar.

Deze algemeene stellingen kan men toepassen op de voorspelling van de kracht en rigting van den wind.

Want ook daarvoor is het volgende, bij onderzoek van waarnemingen gedurende vijf opeenvolgende jaren, gebleken.

1°. De hoogte van den barometerstand aan eene plaats geeft geene genoegzaam zekere aanwijzing van de aanstaande

kracht of rigting van den wind; want ofschoon bij hoogeren barometerstand die kracht gemiddeld minder is dan bij lageren, zoo komen toch sterke winden na hoogen barometerstand, en zwakke winden na lagen barometerstand dikwerf voor.

2°. Ook de snelle en sterke rijzing, of zelfs eene snelle en sterke daling van het kwik in de barometerbuis, ofschoon beter kenteeken, is toch niet zeker genoeg; want ook zonder groote verandering komen soms sterke winden voor, en ten opzigte van de rigting kan men slechts verwachten, dat die bij rijzenden barometer meer uit het Noordoosten zal zijn, bij dalenden meer uit het Zuidwesten.

3°. Het onderscheid in de gelijktijdige absolute standen of afwijkingen van den gewonen stand geeft de zekerste aanwijzing, reeds als men op niet zeer ver van een liggende plaatsen let. Want van de duizend malen, dat binnen den omtrek der Nederlanden dit onderscheid des morgens te acht uren minder dan twee millimeters bedroeg, is de kracht van den wind nooit boven de dertig kilogrammen op den vierkanten meter geklommen binnen vier-en-twintig uren, en van de ruim tweehonderd malen dat het onderscheid meer dan vier millimeters bedroeg, heeft de wind vijftig malen eene grootere sterkte bereikt.

De rigting was of werd dan steeds Oostelijk (tusschen N. O. en Z. O.), als de stand hooger was te Groningen en te Helder dan te Maastricht, en steeds West of Zuidwest, als hij hooger was te Maastricht dan te Helder, bijna zonder uitzondering.

4°. De beteekenis van deze verschillen blijkt reeds zoo goed bekend te zijn, dat het wenschelijk schijnt, in de zeehavens des morgens telegraphische tijding te ontvangen uit Groningen en Maastricht aangaande den barometerstand; niet om de wetten te leeren kennen, waarvoor wij rekenen dat het telegram te kostbaar is; maar om, op andere betere wijze de onkosten dier tijdingen aanwendende, de kennis der

gelijktijdige standen toe te passen en de schepen daarvan kennis te geven, opdat zij daaruit eene waarschuwing te meer ontleenen tegen een ophanden zijnden storm.

Deze aanteekening wordt den Spreker toegestaan, en de Secretaris gemagtigd, de toegezegde verhandeling aan de commissie van redactie ter hand te stellen, zoodra zij van den Heer BUYS BALLOT ontvangen zal zijn.

De Heer W. VROLIK rigt de aandacht der vergadering op eenen zeer goed geconserveerden jongen Rorqual, welke hier ter stede ten toon gesteld wordt. Deze Vinvisch biedt eene uitmuntende gelegenheid aan, om het vraagpunt omtrent de plaatsing der baarden (baleinen) bij de Balaenae en Balaenopterae ten volle te beslissen. Wat den Spreker althans betreft, heeft dit voorwerp hem in zijne reeds vroeger opgevatte meening bevestigd, dat de baarden, gehecht aan den tandkasrand en verhemeltevlakte der bovenkaak, en aldaar de tanden vertegenwoordigende, bij de sluiting van den mond langs de binnenvlakte der onderkaak wegglijden en zich aldaar verbergen. Hij verheugt zich, als deelgenooten dezer meening te mogen noemen de meest uitstekende Cetologen van Europa, ESCHRICHT, VAN BENEDEN, SCHLEGEL, en acht het niet overbodig de zaak alhier in het openbaar ter spraak te brengen, omdat het vraagpunt eene eigenaardige actualiteit heeft gekregen door de wijze, waarop men heden op de binnenplaats der galerijen van vergelijkende ontleedkunde in den Jardin des Plantes te Parijs, het geraamte eener Balaenoptera ten toon stelt, waarin de baarden aan de buitenvlakte der onder–

kaak liggen, terwijl binnen het gebouw zich geraamten derzelfde diersoort bevinden, waarin zij aan de binnenvlakte der onderkaak geplaatst zijn. Hij herinnert dat deze kwestie in het jongst verloopen jaar aanleiding heeft gegeven tot de uitgave eener brochure van den Heer E. ROUSSEAU, onder den titel van *de la dentition des Cétacés*, waarin deze *chef des travaux anatomiques au musée* zich verzet tegen de willekeurige plaatsing der baarden aan de buitenzijde der onderkaak. Deze brochure werd door de *Académie des sciences te Dyon* den Spreker ter hand gesteld, met verzoek om haar daarop te dienen van verslag. Hij legt voor de boekerij der Akademie een exemplaar over van genoemd verslag, dat in de mémoires dier Académie werd opgenomen.

De Heer STAMKART draagt, in naam der commissie voor de vervaardiging van *kopijen der standaards van Meter en Kilogramme*, het volgende voor:

„De commissie voor de vervaardiging van kopijen van de standaards der Nederlandsche maten en gewigten heeft de eer, te herinneren dat de genoemde standaards, waarvan de bewaring aan de Akademie is opgedragen, in het jaar 1838 door eene staatscommissie te Parijs zijn vervaardigd, en dat kort daarna twee van de drie leden, waaruit die commissie was zamengesteld, de Heeren LIPKENS en UILENBROEK zijn overleden.

Volgens eene aan haar gedane mededeeling van haar medelid den Heer LOBATTO, heeft de commissie verder de eer te berigten, dat de papieren betrekkelijk de vervaardiging der standaards als ook de daartoe gediend hebbende werktuigen onder zijne berusting zijn gebleven, als het eenig

overgebleven lid der voormalige commissie. Het betreurenswaardig overlijden der H.H. LIPKENS en UILENBROEK is alleen oorzaak, dat een volledig eindverslag der werkzaamheden van de voormalige commissie niet uitgebragt is kunnen worden. Dit betreft vooral de lengte van den platina standaardmeter, waaromtrent de aanteekeningen de uitkomsten bevatten van metingen, die voornamelijk door den Heer LIPKENS gedaan zijn met *zijne eigene* toestellen, en waarvan de beteekenis dus nu onzeker of geheel onbekend is geworden; terwijl daarentegen de aanteekeningen omtrent de gedane wegingen voor de gewigtsbepaling van het kilogram geheel voldoende zijn om de waarde dier wegingen te beoordeelen.

In dezen stand van zaken is het uwer tegenwoordige commissie wenschelijk voorgekomen — ten einde zooveel mogelijk over de werkzaamheden en de verkregen resultaten der staatscommissie door de Akademie zoude kunnen geoordeeld worden — dat de *papieren*, de aanteekeningen bevattende der laatstgenoemde commissie, in den staat waarin zij nog aanwezig zijn, bewaard mogten worden door de Akademie *bij de standaards*, waartoe zij betrekking hebben. En dat, evenzoo ook de gebruikte werktuigen, te weten: eene balans, een comparateur, en de toestel, waardoor de hoegrootheid der uitzetting van den platinameter bepaald is, bij de bedoelde standaards door de Akademie bewaard worden.

Op voorstel daartoe door den Heer LOBATTO, heeft alzoo uwe commissie de eer, thans aan de vergadering in overweging te geven, dat zij besluite om aan Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken te verzoeken, dat de Heer LOBATTO gemagtigd worde, om de *papieren* en *werktuigen*, welke alsnog van de vroegere staatscommissie, die in het jaar 1838 de standaards der Nederlandsche maten en gewigten vervaardigd heeft, onder zijne bewaring verbleven zijn, over te brengen bij de Akademie, om aldaar

bij die standaards bewaard en gebruikt te worden, zooals het doelmatigste door de Akademie zal worden geoordeeld.

De commissie voegt hierbij, dat de balans der commissie van 1838 bereids in het gebouw der Akademie aanwezig is, en — tevens met eene andere balans van het IJkkantoor alhier — bij de jongste wegingen gebruikt is geworden.

De vergadering vereenigt zich met het voorstel der commissie, en besluit dat in dien geest aan den Minister van Binnenlandsche Zaken zal worden geschreven.

Niemand heeft iets verder voor te stellen, en de vergadering wordt gesloten.

OVER DE IDENTITEIT

VAN

LICHT EN STRALENDE WARMTE.

DOOR

J. W. ERMERINS.

Het ligt in den aard der zaak, dat men in inductive wetenschappen, van op zich zelf staande waarnemingen moet trachten op te klimmen tot algemeene begrippen en voorstellingen, die boven de ervaring zijn. Bij gebrek aan eenig denkbeeld van soort of klasse, van algemeene wetten, van theoriën, en wat dies meer zij, staan de voorwerpen, de feiten en waarnemingen, waaruit de natuurkundige wetenschappen hare onderwerpen ontleenen, zonder verband, en hebben voor ons nog weinig waarde: zij zijn alleen de ruwe stof, die nader bewerkt moet worden. — Hoe noodzakelijk intusschen de vereeniging der op zich zelf staande waarnemingen ook wezen moge, zoo mag men daartoe toch niet te schielijk overgaan. Wanneer men theoriën en veronderstellingen ter verklaring der verschijnselen maakt, zonder dat men vooraf het daartoe leidende naauwkeurig heeft onderzocht; of als men op uiterlijke overeenkomsten en meer of min toevallig zamentreffende verschijnsels is afgegaan, moet men verwachten, dat zij den toets der ervaring niet zullen doorstaan. Zij zullen welligt voor eenen tijd gelden; maar waarschijnlijk na korteren of langeren tijd door andere vervangen worden; en brengen der wetenschap geen waar voordeel aan. Wat meer is: zij kunnen

dikwijls den voortgang der wetenschap schaden; omdat men ligtelijk, het waarschijnlijke voor waar houdende, verdere nasporingen onnoodig acht. Men zal dus in het *vormen* dier theoriën met de meeste omzigtigheid moeten te werk gaan. Evenzoo is het gelegen met de *beoordeeling* van de wezenlijke wetenschappelijke waarde dier theoriën: want zoo ligt wordt men of door het gezag van hen, die ze voorstellen en verdedigen, of doordien zij vrij algemeen aangenomen gedurende een langen tijd gelden, of door sterk sprekende kenmerken, of door duizend andere omstandigheden misleid, en hecht men zich aan eene theorie, die eigenlijk nog geen vertrouwen verdient. Het is dus altijd van het uiterste belang, dat men weet op welke gronden de hypothesen en theoriën in natuurkundige wetenschappen rusten. Daardoor alleen kent men in waarheid den stand der wetenschap, en wordt men aan de eene zijde gevrijwaard tegen te groote ingenomenheid met theoriën, die, hoe schoon zij zich ook voordoen, niet voldoende bewezen zijn: en leert aan de andere zijde die theoriën op prijs stellen, die de ware grondslag der wetenschap zijn, en waarop men veilig voortbouwen kan.

In den laatsten tijd kwam in de natuurkundige schriften meermalen ter sprake de veronderstelling, dat licht en stralende warmte als identisch moeten beschouwd worden. Deze veronderstelling nu scheen mij uit haren aard zooveel te hebben, dat aanleiding tot eene min juiste beoordeeling van hare waarde geven moest, dat ik het niet ondienstig achtte, haar aan een nader onderzoek te onderwerpen.

De licht- en warmteverschijnsels vertoonen zich bijna altijd gelijktijdig. Het zonlicht en de vlammen geven licht en warmte; en aan licht denkende, denkt elk doorgaans ook aan warmte. Het kan dus niet anders, of, zelfs bij eene oppervlakkige beschouwing, moest elk de licht- en warmteverschijnsels als uitwerksels van dezelfde oorzaak beschouwen. Ook de meer bepaalde beoefenaars der wetenschap

vonden daarin altijd groote overeenkomst, zoo al niet eenheid van oorsprong. Het is waar, toen men ontdekte, dat ligchamen, waaraan geen lichtend vermogen kon toegeschreven worden, zooals b. v. een bak warm water, even als lichtende voorwerpen in alle rigtingen warmte uitstralen, en dat zelfs bij lage temperaturen uitstraling van dusgenoemde duistere warmte plaats heeft, — heeft men licht en warmte weêr van elkander gescheiden. Doch later werden wederom verschijnsels bekend, die bewijzen voor die overeenkomst gaven: en nu werd de meening, dat licht en stralende warmte niet van elkander onderscheiden moeten worden, weder meer algemeen. Van de vroeger zeer onbepaalde voorstellingen daaromtrent gemaakt, zal ik hier niet spreken. Alleen wijs ik op het begrip, dat men zich daarvan in het begin dezer eeuw vormde en dat door BIOT in zijn *Traité de Physique* wordt voorgesteld.

Het is bekend, dat toen ter tijd de corpusculair-theorie van het licht algemeen aangenomen werd. BIOT stelt daarom, nadat hij de lichtverschijnsels afgehandeld heeft en tot de warmte (le calorique soit rayonnant soit latent) overgaat, de vraag: of de eigenschap, die de lichtdeeltjes bezitten om de ligchamen te verwarmen, afkomstig is van de *identiteit* van licht en warmte, dan wel eenvoudig van het nevens elkander bestaan van deze beide beginsels in de lichtstralen. Deze vraag heeft BIOT naar het toenmalig standpunt der wetenschap langs den proefondervindelijken weg zoeken te beantwoorden: en is tot het besluit gekomen, dat hoogstwaarschijnlijk licht en warmte als dezelfde verschijnsels moeten beschouwd worden. Hij zegt daarvan onder anderen, nadat hij de verschijnsels van doorlating der warmtestralen, door DE LA ROCHE onderzocht, heeft medegedeeld: „n'est ce pas là une indication très-vraisemblable de l'identité de nature entre le calorique et la lumière; celle-ci n'étant que du calorique rayonnant émané d'une source assez chaude

pour devenir sensible à nos yeux"; en op soortgelijke wijze drukt hij zich ook op andere plaatsen uit, altijd het denkbeeld van identiteit van licht en warmtestralen als zeer waarschijnlijk beschouwende. De gronden voor zijne meening, die ook door anderen bijgebragt worden, zullen in den loop dezer mededeeling nader voorgesteld moeten worden.

Wanneer men nu met het gevoelen van BIOT, voor meer dan 40 jaar openlijk bekend gemaakt, vergelijkt hetgeen in den laatsten tijd over dit onderwerp is gezegd, vindt men daarin eene opmerkelijke overeenkomst. Ik zal slechts twee plaatsen uit de *Thermochrose* van MELLONI aanhalen, die voor de overige gelden mogen: b. v. *) „le rayonnement lumineux et le rayonnement calorique, dérivent d'un agent unique et forment une seule série de radiations, dont une partie opère sur l'organe de la vue, et l'autre ne se dévoile à nos sens que par les phénomènes qui accompagnent l'échauffement du corps;" en †) „Nous pouvons donc conclure que la science ne reconnait aujourd'hui aucun rayon ayant la propriété d'éclairer les corps, sans posséder en même temps la propriété de les échauffer. Le nom de *chaleurs lumineuses*, donné aux radiations de la lumière, se trouve ainsi complêtement justifié".

Hierbij voeg ik alleen nog eene plaats uit VICTOR WEBERS onlangs uitgekomen verhandeling §) waarin dit onderwerp uitsluitend wordt behandeld, t. w. „Licht und Wärme sind also nicht zwei verschiedene Dinge, sondern nur zwei wesent-

*) *Thermochrose* I, p. 350.

†) *Thermochrose* I, p. 252.

§) VICTOR WEBER, *Licht und strahlende Wärme in ihren Beziehungen zu einander.* Berlin 1857. Deze verhandeling kwam mij in handen, weinige dagen voor dat ik mijne mededeeling in de Akademie doen zou (April 1857). Ofschoon ik daardoor mijn stuk op verschillende punten bekorten kon, zoo vond ik toch geene reden, het geheel terug te houden.

liche Seiten eines Wesens und eines Ursprungs. Das Licht verhält sich zur Wärme, wie der Theil zum Ganzen" etc.

Het gevoelen der nieuweren verschilt dus in het wezen der zaak niet van dat van BIOT. Alleen wordt bij BIOT die hypothese als zeer waarschijnlijk voorgesteld, terwijl de meesten tegenwoordig aan hare waarheid niet twijfelen. Wij hebben derhalve hier juist zulk eene veronderstelling als waarvan vroeger is gesproken, waarin men zoo ligt zonder nader onderzoek berust, en waarbij de waarschijnlijkheid niet zelden voor bewezene waarheid gehouden wordt. Met zulke veronderstellingen moet men zich in de meer ingewikkelde gedeelten der natuurkundige wetenschappen dikwijls vergenoegen; maar in de algemeene natuurkunde mag men meer eischen. Men kan daar niet volstaan met het rangschikken van verschijnsels, als de natuurvoorwerpen, tot bepaalde klassen door middel van veronderstellingen: men moet ook naauwkeurig kunnen aanwijzen, dat alle verschijnsels uit die veronderstelling als uit één beginsel kunnen worden afgeleid; dat de daarbij werkende oorzaak naar algemeene mechanische wetten werkt. Moeten licht en stralende warmte als identisch beschouwd worden, dan is het niet voldoende, daartoe algemeene voorstellingen bij te brengen: b. v. dat beide 't best uit trillende bewegingen worden verklaard, dat men ze bijna altijd gezamenlijk waarneemt, dat, waar het eene vermindert of verdwijnt, het andere ook afneemt of niet meer merkbaar is, — ja dan is het niet genoeg, in vele verschijnsels groote overeenkomst te vinden; maar dan moet men voor beide dezelfde natuurwetten kunnen aanwijzen, die aan een wiskundig onderzoek kunnen onderworpen worden. Mijn oogmerk was het nu, om door een beknopt overzigt van de gronden, door de natuurkundigen ter bevestiging dezer hypothese bijgebragt, aan te wijzen op welke hoogte de wetenschap in onzen tijd omtrent dit onderwerp staat, en te doen zien wat er aan de

bewijzen voor die stelling ontbreekt en in welke rigting het verder onderzoek zou dienen plaats te hebben.

Een der hoofdargumenten voor deze stelling, 't welk als zoodanig ook bij BIOT voorkomt, is de waarneming, dat in het spectrum de warmtegraad van het violet tot het rood toeneemt, en buiten het rood zijn maximum heeft. ROCHON schijnt de eerste geweest te zijn, die de proef deed, dat de warmtegraad toeneemt van het violet tot aan het rood. Hij ging evenwel niet verder dan het eigenlijk kleurenbeeld; maar W. HERSCHEL, vermoedende dat het prisma ook onzigtbare warmtestralen gebroken had, kwam op de gedachte, om zijn thermometer buiten het rood te plaatsen; en vond, dat op een afstand van ½ Eng. duim van het rood, het maximum van warmte waar te nemen was. Hij besloot hieruit: dat er lichtstralen van de zon komen, die minder breekbaar zijn dan die, welke door het oog waargenomen worden, en dat deze bij uitnemendheid de eigenschap bezitten van verwarming. Tot verklaring van dit verschijnsel, had men naar zijne meening slechts aan te nemen, dat die zonnestralen, die de refrangibiliteit hebben, van degenen, die tot het eigenlijke kleurenbeeld behooren, zich aan ons door de zamenstelling van het oog onder den vorm van licht en kleuren voordoen; dat de overige door de vliezen en vochten van het oog niet doorgelaten worden, en op dat orgaan eene uitwerking hebben, gelijk aan die op de overige deelen van het ligchaam. De identiteit van licht- en warmtezonnestralen hield men door dit verschijnsel genoegzaam bewezen.

Het zal onnoodig zijn, hierbij op te merken dat men dit verschijnsel ook op eene andere wijze kan verklaren: door aan te nemen, gelijk sommigen gewild hebben, dat de stralen van de zon uit twee, of — als men de chemische werking mede in aanmerking neemt — uit drie elementen zamengesteld zijn, waarvan de twee, die met ons onder-

werp alleen in verband staan, de gewaarwording van licht en warmte geven, en doorgaans vereenigd, maar somtijds ook afzonderlijk bestaan.

Bij een nader onderzoek kwam HERSCHEL zelf later tot een tegenovergesteld resultaat, en besloot: dat er alle reden was om te gelooven dat de warmtestralen van de lichtstralen verschillen. Hij meende nu, dat er twee afzonderlijke spectra moesten aangenomen worden: één van het licht en één van de warmte; dat beiden hun maximum op verschillende plaatsen hebben moesten, en het spectrum der warmtestralen zich verder uitstrekte dan dat van het lichtt.

De reden hiervan was, dat bij het herhalen der proeven het maximum van warmte niet altijd op dezelfde plaats in het spectrum wordt waargenomen. SEEBECK vond door een prisma van water het maximum van warmte in het geel; in het oranje door zwavelzuur; op de grens van het rood door het crownglas enz. Het bleek dus duidelijk, dat verschillende stoffen bij de warmtestraling eene breking te weeg brengen, die op eene onregelmatige wijze verschilt van die der lichtstralen.

Nadat MELLONI door menigvuldige proeven zijne denkbeelden omtrent de thermochrose wel bevestigd had, heeft hij de waarnemingen, die ten aanzien van het spectrum gedaan waren, naauwkeurig overwogen; en door nieuwe proeven aangetoond, dat de reden, waarom het maximum van temperatuur op zoo verschillende plaatsen in het kleurenbeeld gevonden was, en waarom er over 't geheel genomen hier geene overeenkomst tusschen licht en warmte scheen te bestaan, alleen moest worden afgeleid uit de stof, waaruit het prisma bestond hetwelk men gebruikte; dat elke stof, naarmate van de verschillende breekbaarheid, sommige warmtestralen doorlaat, andere absorbeert. Hij bragt een spectrum voort door een prisma van klipzout, en vond toen, dat het maximum van temperatuur in de duistere

ruimte buiten het rood gelegen was op een afstand, eenigzins grooter dan ,HERSCHEL dien gevonden had, en geheel gescheiden van de kleuren; ongeveer zoo ver van het rood als het geel daarvan aan de andere zijde verwijderd was. Dit maximum naderde tot het rood door de tusschenstelling van eene plaat flintglas; het kwam in het rood zelf door gewoon glas; door water en alcohol kwam het in het geel. De kleuren ondergingen geene verandering uithoofde van de doorzigtigheid dier stoffen.

Behalve deze heeft men nog andere redenen gevonden voor de veranderlijkheid van het maximum van warmtegraad in het spectrum, t. w. de mindere zuiverheid van het prisma, waardoor licht- en warmtestralen van verschillende breekbaarheid zamenvielen. MELLONI, en na hem KNOBLAUCH, MASSON en JASMIN hebben spectra voortgebragt, waarin zij dit gebrek hadden weten te voorkomen. KNOBLAUCH liet daartoe de zonnestralen door eene smalle opening op het prisma vallen en veranderde de rigting van zijn toestel zoolang, totdat hij de Fraunhofersche lijnen duidelijk verkreeg, om daardoor zuiverder kleuren en naauwkeuriger grenzen voor de verschillende deelen van het spectrum te hebben. Bij zijne proeven bleek het, dat de verandering van de temperatuur der verschillende gedeelten van het zigtbare spectrum altijd dezelfde was, welk prisma hij ook gebruikte, mits dat het van eene goed doorzigtige stof was; dat daarentegen die warmtegraad veranderde, wanneer eene of andere gekleurde doorzigtige plaat in die stralen gesteld werd; de absorbtie was echter altijd overeenkomstig met die kleur.

MASSON en JASMIN zijn tot hetzelfde resultaat gekomen, en hebben ook door meting van de lichtsintensiteit, zoowel als van die van de warmte, gezien, dat de verhouding van het doorgelaten licht en van de warmte niet veranderde.

Nadat men dus de genoegzame voorzorgen genomen had om de proef naauwkeurig te doen, bleek het, dat hier, waar

warmte en licht zich gezamenlijk vertoonen, beide uitwerkingen ook gezegd mogen worden door dezelfde stralen voortgebragt te zijn. Men kwam dus in de hoofdzaak terug tot hetgeen HERSCHEL eerst gesteld had.

Een ander argument wordt ontleend uit de verschijnsels van doorlating der warmtestralen door verschillende schermen. Uit de proeven van DE LA ROCHE had men opgemaakt, dat de warmtestralen in des te grooter verhouding door eene glazen plaat gaan, naarmate zij afkomstig zijn van een warm ligchaam. Terwijl de doorgang in den beginne onmerkbaar is, wanneer het ligchaam een lageren warmtegraad heeft, wordt zij al meer en meer, totdat het ligchaam lichtend wordt, en groeit zelfs nog aan, als het licht toeneemt. Uit deze waarneming, bij BIOT dus vermeld, vindt men ook dáár het besluit opgemaakt, 't welk boven is aangehaald: dat licht en warmte hoogst waarschijnlijk identisch zijn; daarbij zou namelijk een langzame overgang van niet lichtende tot lichtende warmte, d. i. van warmte tot licht op te merken zijn.

De verschijnsels, door DE LA ROCHE en anderen waargenomen, hoe belangrijk ook op zich zelf, komen niet in vergelijking met die, welke MELLONI heeft leeren kennen. Onder deze zijn vooral die van de doorlating der warmtestralen door velerlei stoffen van het hoogste gewigt, omdat zij eigenschappen van de warmtestralen hebben doen kennen, waarvan er sommige wel vroeger eenigermate bekend waren, maar die voor het grootste gedeelte vóór MELLONI niet zijn waargenomen. Die van de doorlating der warmtestralen worden als bewijzen voor de identiteit van licht en stralende warmte door MELLONI zelven en door de meesten aangevoerd.

MELLONI dan heeft duidelijk in allerlei bijzonderheden aangewezen, dat het doorlaten van warmtestralen niet altijd in verhouding is met de doorlating van het licht. Steen-

zout en aluin b. v. die men op het oog even doorzigtig hebben kan, laten warmtestralen van verschillenden oorsprong in eene zeer verschillende verhouding door. Als steenzout van 100 invallende stralen altijd met een gering verschil 92 doorlaat, heeft dit met aluin voor de stralen eener Locatelli-lamp plaats op 9, voor gloeijend platina op 2, en de warmte van verhit koper van 400° en 100° laat het aluin niet door.

Daarentegen bevond MELLONI, dat sommige ondoorzigtige stoffen, zooals rooktopaas, eenige donker gekleurde glazen, enz. nog warmtestralen in eene vrij groote mate doorlaten. Hij vond ook niet altijd bevestigd, hetgeen vroeger was opgegeven, dat de doorlating evenredig was aan de temperatuur van het ligchaam, dat de stralen gaf.

In den beginne beschouwde men de door MELLONI ontdekte verschijnsels als bewijzen, dat licht- en warmtestralen van elkander *wezenlijk onderscheiden* zijn, en MELLONI zelf verkeerde eerst in deze meening. Bij eene nadere beschouwing echter kwam hij tot een tegenovergesteld gevoelen. De opmerking, dat het steenzout warmtestralen van verschillenden oorsprong altijd in dezelfde mate doorlaat, deed hem besluiten, dat die warmtestralen niet *wezenlijk* van elkander onderscheiden zijn kunnen; en om te verklaren, dat sommige stoffen verschillende hoeveelheden van de invallende warmtestralen doorlaten, nam hij aan, dat de warmtestralen uit verschillende soorten bestaan, die men moet vergelijken met de verschillend gekleurde stralen, waaruit het witte licht zamengesteld is. Deze als 't ware verschillend gekleurde warmtestralen worden nu door sommige stoffen in meerdere, door andere in mindere mate doorgelaten; omdat deze voor bepaalde gekleurde warmtestralen geschikt zijn, even als verschillend gekleurde glazen ook bepaalde kleuren tegenhouden, andere doorlaten. Hieruit ontstond zijne Thermochrose. In stede nu, dat dit

verschillend doorlaten een bewijs *tegen* de identiteit van licht en warmte zou zijn, beschouwde hij het als een sterk bewijs *voor* de eenheid dier beginselen. Wanneer men de verhandelingen van MELLONI en bijzonder zijne *Thermochrose* leest, zal men niet alleen het vernuftige en de groote waarschijnlijkheid zijner hypothese erkennen, maar tevens toestemmen, dat daaruit een bewijs voor de identiteit van licht- en warmtestralen kan ontleend worden.

De andere argumenten, tot bewijs dezer stelling bijgebragt, zijn daaruit ontleend, dat men, *ten minste voor de warmte van het zonlicht*, dezelfde verschijnsels en onder dezelfde omstandigheden heeft waargenomen als voor het licht.

KNOBLAUCH heeft de dubbele straalbreking, door BERARD reeds ontdekt, aangewezen in eene zonnestraal, die hij door eene smalle streep op het kalkspaat had laten vallen. Zijn multiplicateur wees duidelijk twee warmtestralen aan, die door eene niet warme ruimte gescheiden waren. Hij leerde uit zijn onderzoek, dat van die twee stralen, door de omdraaijing van het kristal, de eene om de andere draaide, even als bij het licht, en dat men alzoo ook bij de warmte van het zonlicht eene gewone en buitengewone straal moest aannemen; dat er geene dubbele straalbreking plaats had in de rigting van de as, en dat de intensiteit der beide warmtestralen gelijk was.

De polarisatie, insgelijks door BERARD ontdekt, is in den laatsten tijd meermalen behandeld. FORBES, MELLONI, KNOBLAUCH, DE LA PROVOSTAGE en DESAINS hebben zich bijzonder met dat onderwerp bezig gehouden, en men kan zeggen, dat zij bij de polarisatie van de warmtestralen dezelfde verschijnsels hebben waargenomen, die men van de polarisatie van het licht kent. KNOBLAUCH vond b. v. het maximum van polarisatie door terugkaatsing op zwart glas onder een hoek van 35° en bij de breking desgelijks; tevens dat het polarisatievlak van de teruggekaatste lichtstraal

loodregt staat op dat van de gebrokene. Door glimmerplaatjes, tourmalijn en een Nicolsprisma verkreeg hij gepolariseerde warmtestralen. Ook zag hij, dat in de twee door dubbele breking in een kalkspaat verkregene stralen, de polarisatievlakken loodregt op elkander staan.

Biot en melloni hebben de circulaire polarisatie der warmtestralen door bergkristal verkregen; de la provostaije en desains door terpentijn en suikeroplossing met dezelfde wetten, die op de circulair gepolariseerde lichtstralen toepasselijk zijn.

Bij de terugkaatsing der warmtestralen op metaaloppervlakken heeft knoblauch de kenmerken der elliptische polarisatie waargenomen. Ook de verschijnsels van diffractie heeft hij overeenkomstig met die van het licht gevonden. Alleen heeft hij daarbij geene interferentie kunnen ontdekken. Deze is evenwel door fiseau en foucault en naderhand door seebeck waargenomen. Zij gebruikten daarbij zeer kleine thermometers, en zagen die telkens dalen als eene donkere lichtstreep daarop viel, en daarentegen rijzen bij eene heldere lichtstreep. De eerste natuurkundigen hebben hunne waarnemingen omtrent de interferentie voldoende geacht om de lengte der golvingen voor de warmte te bepalen.

Hetgeen tot hiertoe gezegd is geeft ongetwijfeld voldoende redenen om te stellen: dat de *warmtestralen, die het zonlicht vergezellen,* als identisch beschouwd moeten worden met de *lichtstralen* der zon, zoodat men de eigenschappen, welke van de eene soort van stralen bekend zijn, ook op de andere mag toepassen, al waren zij ook bij deze niet regtstreeks waargenomen. Het verschil tusschen deze warmte- en lichtstralen kan men zich dan in het algemeen voorstellen, zooals dat voor de verschillend gekleurde lichtstralen wordt aangenomen; en in dien zin moet het woord identiteit ook hier genomen worden. De licht- en warmtestralen der zon worden derhalve door trillingen van denzelfden

aether voortgebragt, en wij kunnen voor de warmtestralen der zon, ook die buiten het kleurenbeeld gelegen zijn (de duistere warmtestralen), de golflengten berekenen op dezelfde grondslagen, waarop die voor de gekleurde stralen en voor de ultra-violette, chemische stralen berekend zijn. Dien ten gevolge kan de vraag, door BIOT in zijn Traité gedaan, waarvan boven melding gemaakt is: of licht en warmte in de zonnestralen nevens elkander bestaan, dan of zij als uitwerksels van dezelfde oorzaak beschouwd moeten worden, met een hoogen graad van waarschijnlijkheid in dien zin beantwoord worden, dat wij ons de licht- en warmtestralen in haar wezen als één mogen voorstellen. Maar nu komt eene andere vraag: of wij van alle warmtestralen daarom zeggen mogen, dat zij met alle lichtstralen ook identisch zijn? De beantwoording dezer vraag is hier van het uiterste gewigt; omdat velen juist omtrent de warmtestralen, die niet van het zonlicht afkomstig zijn, twijfel voeden. Behalve de warmtestralen van de zon toch, nemen wij warmtestralen waar, van vlammen en gloeijende ligchamen voortkomende, en zelfs van voorwerpen, die geene lichtverschijnsels vertoonen. Zijn wij nu zeker, dat deze warmtestralen onderling en met de lichtstralen identisch zijn?

Op deze vraag zou men zeker gereedelijk toestemmend antwoorden, wanneer men niet wist, dat deze stralen zich, bijzonder bij de doorlating door stoffen van verschillenden aard, zeer verschillend voordoen, en sommige daarvan door volkomen doorzigtige stoffen geheel worden tegengehouden, andere doorgelaten, ofschoon in zeer verschillende verhouding en geenszins evenredig aan den warmtegraad of het lichtend vermogen dier stralen. Het is waar, MELLONI heeft door zijne theorie der thermochrose of warmtekleuring al de zoo uiteenloopende verschijnsels der warmtestraling in overeenstemming gebragt, en elk, die zijne theorie kent,

zal moeten toestemmen, dat zij (om niet meer te zeggen) op zeer waarschijnlijke gronden rust. Behalve de reden, waarvan vroeger reeds gesproken is, dat stralen, die door dezelfde stof, het klipzout, altijd in dezelfde verhouding worden doorgelaten, hoe verschillend de oorsprong ook wezen moge, niet in aard verschillen kunnen; heeft MELLONI zijne veronderstelling nog door andere redenen zoeken te bevestigen. Hij merkt op, dat de eigenschap van lichtend te zijn, geene wezenlijke eigenschap wezen kan; omdat het verschil tusschen lichtend en niet lichtend te zijn, geheel en al subjectief, niet objectief is. Als bij voorb. verschillende personen het kleurenbeeld aanschouwen, zullen zij in de uitgestrektheid daarvan bijna altijd verschillen, en zal de een nog kleuren zien, waar de andere niets daarvan bespeurt. Ook ziet men, dat de indruk, dien de kleuren op verschillende personen maken, zeer verschillend is. Hij vergelijkt alzoo de indrukken van het licht op het gezigt met die van het geluid op het gehoor. Even zooals het oor slechts toonen verneemt, die eene zekere snelheid van trilling hebben, en niets van degenen, die langzamer of schielijker zijn dan die bepaalde trillingen, — evenzoo zouden voor het oog alleen die trillingen van den aether bemerkbaar zijn, die de eigenlijk gekleurde lichtstralen geven. De trillingen, die langzamer of schielijker dan deze zijn, maken geen indruk op het zintuig des gezigts. De langzamere zijn de duistere warmtestralen, de schielijkere de onzigtbare chemische stralen. Het is waar, door deze en andere argumenten heeft MELLONI de identiteit van licht en warmte hoogst waarschijnlijk gemaakt; maar desniettemin is het veiliger, zich langs een anderen weg van de identiteit der warmtestralen, die niet van de zon haren oorsprong hebben, en in het bijzonder van de duistere warmtestralen, met de lichtstralen te vergewissen, dan alleen door hetgeen men van de warmtestralen der zon heeft leeren kennen. Wil men hieruit een algemeen besluit

trekken, dan moet het, zooals velen ook gedaan hebben, altijd met zekere beperking worden uitgedrukt, en kan men b. v. alleen zeggen: dat waar licht en warmte van de zon zamenkomen, deze als één in wezen moeten beschouwd worden; of misschien eenigzins algemeener: dat warmte en licht, waar zij gelijktijdig zich openbaren, door dezelfde stralen voortgebragt worden. Intusschen verdient het onze opmerking, dat KNOBLAUCH, die juist dit gedeelte der natuurkunde tot een hoofdonderwerp van zijne studie gemaakt heeft, en vroeger met die reserve over de identiteit van licht en stralende warmte gesproken heeft *), in den laatsten tijd die beperking geheel weglaat. Zoo zegt hij b. v. van de dubbele straalbreking der warmtestralen, dat zij genoegzaam bewezen is †), en vermeldt daarbij alleen de waarnemingen omtrent de lichtende zonnewarmte gedaan. De buiging van de warmtestralen heeft hij niet kunnen waarnemen bij warmtestralen van aardsche voorwerpen afkomstig; en toch besluit hij in 't algemeen, dat de warmtestralen bij de buiging dezelfde wetten volgen als de lichtstralen §). Wanneer hij de interferentieverschijnsels van de zonnewarmte, door FISEAU, FAUCOULT en SEEBECK waargenomen, mededeelt, zegt hij onbepaald: die Wärme-interferenz kann nach diesen Resultaten als sicher nachgewiesen betrachtet werden §§). Ditzelfde geldt ook van andere natuuronderzoekers; want niettegenstaande de proeven betreffende dit onderwerp bijna uitsluitend op de warmte van het zonlicht gedaan zijn, zoo geven zij evenwel de uitkomsten algemeen op, als of zij voor alle warmtestralen daarom zonder twijfel gelden moesten.

---

*) Zie KNOBLAUCH, *Fortschritte der Physik*. 3 Jahrg. p. 267.

†) *Fortschr.* 3 J. p. 269.

§) *Fortschr.* 3 J. p. 293.

§§) *Fortschr.* 4 J. p. 241.

Door zulke voorstellingen geeft men een verkeerd denkbeeld van den stand der wetenschap ten aanzien van dit onderwerp, omdat daarbij de verschijnsels van warmtestralen van aardsche voorwerpen, en in 't bijzonder de duistere warmtestralen, daarvan afkomstig, niet in aanmerking genomen zijn. Om derhalve te weten, hoe ver men in de natuurkunde gevorderd is in de kennis der overeenkomst tusschen licht en warmtestraling, is het noodzakelijk, ook op de eigenschappen van de laatstvermelde soort van warmtestralen te letten. Een overzigt van hetgeen dienaangaande bekend is, moge deze mededeeling besluiten.

De terugkaatsing van de warmtestralen van aardschen oorsprong, zoowel lichtende als duistere, op spiegelende oppervlakten, naar dezelfde wetten als voor de lichtstralen geldende, was reeds sedert lang bekend, en eene der eerste proeven, die eene warmtestraling in 't algemeen deden aannemen. MELLONI en FORBES hebben 't eerst duidelijk de breking aangewezen. De laatste heeft zelfs de straalbrekingsindex voor die warmtestralen, ook voor die welke door verschillende schermen doorgegaan waren, bepaald. Hij vond: dat de gemiddelde refrangibiliteit eenigzins minder was dan die voor het licht; en dat de stralen meer gebroken worden, als de temperatuur, waarop zij uitvallen, hooger is. Dit gedeelte van de leer der stralende warmte is ook in den laatsten tijd door BADEN POWELL behandeld, en de resultaten, op de breking betrekking hebbende, geven een krachtig bewijs voor de hier behandelde stelling.

De polarisatie van warmtestralen van aardsche voorwerpen is insgelijks door MELLONI en FORBES waargenomen; en ongetwijfeld hebben allen, die den toestel van MELLONI gebruikt hebben, dit verschijnsel gezien; want het wordt, met de noodige voorzorgen, gemakkelijk verkregen. MELLONI heeft gemeend, dat alle soorten van warmtestralen gelijkelijk gepolariseerd worden. FORBES wil daarentegen uit

zijne proeven opgemaakt hebben, dat de *niet lichtende* minder polariseerbaar zijn dan de *lichtende*. In de getallenuitkomsten door FORBES verkregen, kan men een nieuw argument zien voor de overeenkomst van licht en stralende warmte; want daaruit bleek, dat stralen van den laagsten warmtegraad ook de minst breekbare zijn.

Dezelfde natuurkundige heeft ook voldoende bewijzen gegeven voor de elliptische polarisatie van duistere warmtestralen, verkregen zoowel door totale reflectie in eene rhomboïde van klipzout, als door reflectie van een gepolariseerde lichtstraal op het oppervlak van een brekend medium en op metalen oppervlakten.

De meest bekende verschijnsels, die voor het licht en de lichtende warmtestralen waargenomen zijn, heeft men derhalve ook bij de duistere warmtestralen waargenomen, en daardoor is de stelling omtrent de identiteit van licht en warmte niet weinig bevestigd. Zij is echter daarom nog niet wat zij wezen moet; naardien men met weinige uitzonderingen voor de warmtestralen van aardschen oorsprong nog geene getallenuitkomsten verkregen heeft, die regtstreeks die identiteit bevestigen, en in 't bijzonder, omdat men daarbij van interferentie nog niets heeft kunnen waarnemen. Deze opmerking gaf mij aanleiding, om met een hoogstgevoeligen thermomultiplicateur, behoorende bij eenen toestel van MELLONI, eenige proeven te doen, ten einde zoo mogelijk interferentieverschijnsels bij duistere warmtestralen van den cubus van LESLIE of de verhitte koperplaat van MELLONI te ontdekken. Het scheen mij, dat de buiging der warmtestralen daartoe het geschikst zijn zou. Tot het doen dier proeven koos ik eenige koude winterdagen, om daardoor de thermoëlectrische kolom gevoeliger te maken; en hierdoor is het mij gelukt, zonder eenigen twijfel, buiging van warmtestralen van het rookzwart van 't cubus van LESLIE op 100° C., en van de verhitte zwarte koperstreep waar

te nemen, hetgeen KNOBLAUCH niet had kunnen verkrijgen. De warmtestralen vielen op eene sleuf in het scherm, dat voor de buiging der lichtstralen ingerigt was, welke eene opening had van ongeveer 0.5 mm. Op verschillenden afstand daarvan werd de lineaire thermoëlectrische kolom geplaatst en zoo lang van ter zijde in de warmtestraal door eene micrometerschroef geschoven, totdat de naald van den multiplicateur afweek. Zoodra daardoor de plaats, waar de straling begon, aan de eene zijde bekend was, geschiedde dit van de andere; en op die wijze verkreeg ik vrij standvastige uitkomsten, die door meermalen herhaalde proeven bevestigd zijn.

Van interferentie heb ik daarbij eenige bewijzen gezien; althans de naald week nu eens meer dan eens minder af, terwijl de kolom door de warmtestraal geschoven werd. Het was evenwel niet mogelijk, daarin regelmaat te ontdekken, noch te bepalen op welken afstand de interferentiestrepen zich van elkander bevonden. Trouwens de afstand, waarop het scherm van de warmtebron verwijderd werd, kon niet groot genoeg zijn om de warmtestraal voldoende uit te breiden, omdat daartoe de kolom niet gevoelig genoeg was. Noodzakelijk moest nu op de kolom, die insgelijks eene opening van ± 0,5 mm. breedte had, nevens eene interferentiestreep, als die bestond, eene ruimte vallen die warmte gaf, waardoor dan de onregelmatigheden van de afwijkingen verklaard worden. Het is mij echter uit die proeven gebleken, dat bij eene lage temperatuur van de omringende lucht, en de noodige voorzorgen, dat geene warmte tot de kolom van andere voorwerpen komt, uitkomsten kunnen verkregen worden, die men niet verwachten zou van stralen, welke betrekkelijk zoo weinig warmte geven.

Bij die proeven is het mij ook gelukt, de dubbele straalbreking waar te nemen van warmtestralen, afkomstig van de zwarte koperen streep van den toestel van MELLONI. De

thermoëlectrische kolom met de boven vermelde opening werd door middel van de micrometerschroef van ter zijde geschoven in de straal, welke door een prisma van IJslandsch kristal gebroken was. Het punt, waar de naald begon af te wijken, gaf het begin van de warmtestraal te kennen. Bij het doorschuiven van de kolom kwam een punt, waar de naald niet meer afweek, en waar dus de straal eindigde. Vervolgens geschiedde datzelfde van de andere zijde; en nu bleek het wederom bij herhaalde proeven ontegenzeggelijk, dat er twee stralen waren, door eene niet warme tusschenruimte gescheiden. Op een afstand van 95 m.m. was de ruimte, waar geene warmte tusschen de stralen te ontdekken was, van 15 tot 20 m. m. Als nu van daar de kolom aan beide zijden naar buiten geschoven werd, week de naald af en gaf eene warmtestraal te kennen van 5 à 6 m. m. breedte. Aan de dubbele straalbreking was dus niet te twijfelen.

Uit dit een en ander blijkt voldoende, dat ook voor de warmte, van aardsche voorwerpen uitstralende, zoowel lichtende als duistere, de stelling: dat licht en stralende warmte als identisch moeten beschouwd worden, zeer waarschijnlijk is. Daarbij zal men echter moeten toestemmen, dat die stelling, voor de laatst vermelde soort van stralen, nog op verre na niet die naauwkeurigheid bereikt heeft, welke men in zuiver physische theoriën eischt. Het onderzoek zal dus met gevoeliger toestellen en welligt met meer voorzorgen moeten worden voortgezet; waartoe de tijd, dat de temperatuur van de lucht beneden het vriespunt is, uit den aard der zaak de beste wezen zal.

BIJDRAGE

TOT DE

KENNIS DER OOST-INDISCHE ORCHIDEËN

EN HET MAAKSEL (DE ORGANISATIE) VAN

HARE BEVRUCHTINGSWERKTUIGEN.

DOOR

C. L. BLUME.

Ofschoon ik de vrees niet kan onderdrukken, dat het onderwerp, door mij ter vervulling mijner spreekbeurt gekozen, minder geschikt is om de aandacht mijner geëerde medeleden te boeijen, durf ik mij toch vleijen, dat de belangrijke plaats, welke de vroeger genoemde plantenfamilie in de Flora onzer Oost-Indische bezittingen inneemt, mijne keuze eenigermate regtvaardigen en mijne hoop op hunne toegeeflijkheid niet beschamen zal.

Van alle keerkringslanden zijn het vooral de grootere eilanden van den Indischen Archipel en meer bijzonder Java, Sumatra, Celebes, enz., die alle voorwaarden in zich vereenigen, om de weelderige ontwikkeling der bovengenoemde plantenfamilie te begunstigen. Zij is, zooals algemeen bekend is, eene van diegenen, welke genoegzaam over den geheelen aardbodem zijn verspreid. Immers onder alle breedten in de beide halfronden, van de evenachtslijn tot op zekeren afstand van de polen, waar eindelijk alle plantengroei ophoudt of zich slechts in dorre, ineengekrompen korstmossen kan ontwikkelen, treft men gewassen aan, die

tot deze familie behooren, hoe groot de verscheidenheid ook wezen moge, welke zij als een natuurlijk gevolg van het verschil in woonplaats en luchtgesteldheid opleveren. Het meerendeel echter der *Orchideën* in de verzengde zone groeit niet, gelijk de onzen en in het algemeen die der gematigde en koudere luchtstreek, in den grond, waardoor zij als het ware aan eene vaste standplaats zijn gebonden; maar hecht zich als oppervlakkige of onechte parasiten aan de schors van nog levende boomen en struikgewassen vast. Hierdoor laat het zich ligt begrijpen, dat de zeer vochtige en heete luchtgesteldheid dier eilanden een zoodanigen plantengroei bijzonder begunstigt; waar bovendien de verscheidenheid en menigvuldigheid dier gewassen door de bergachtige gesteldheid en zelfs door de chemische en geognostische eigenschappen van den bodem wordt bevorderd, als welke inzonderheid zulke boomen en struiken voortbrengt, die het meest geschikt zijn voor den parasitischen groei der *Orchideën*. In het oog vallend is overal de invloed, welken de verheffing van den grond boven het waterpas der zee, de gedaante, rigting en aansluiting der bergen en de daardoor veroorzaakte veranderingen in den toestand der temperatuur en des dampkrings op het karakter der vegetatie uitoefenen. Is daardoor, zelfs in de heete luchtstreek, de gelijkheid en verwantschap tusschen een aantal planten, die in het hooge gebergte voorkomen, met die uit gematigde en zelfs koude gewesten, welke dikwerf tot dezelfde geslachten behooren, niet te miskennen, niet minder is diezelfde invloed aldaar bij de *Orchideën* zigtbaar. Want ofschoon, gelijk ik zeide, het meerendeel dier gewassen in tropische gewesten op boomen en struiken leeft en zijn voedsel voornamelijk uit de dampkringslucht, maar gedeeltelijk ook uit de schors trekt, waaraan zij door zoogenaamde luchtwortels zijn vastgehecht, — wordt die parasitische toestand op de eilanden van den Indischen Archipel toch

reeds zeldzamer op eene hoogte van tusschen vier- en vijfduizend voeten boven het vlak der zee; ja, wat meer is, in hoogere streken zoekt men vergeefs naar parasitische *Orchideën.* Aldaar vindt men geene andere, dan die op den grond zelven groeijen en daardoor, zoowel als door hare geheele organisatie, met die der gematigde luchtstreek verwant zijn; terwijl haar getal in de hoogere berglanden, even als naar de polen toe, zich tot eenige weinige soorten bepaalt. Geheel verschillend is deze verhouding in laag gelegen streken, vooral in de digtbegroeide oorspronkelijke bosschen. Reeds ten gevolge van hunne ligging ontvangen deze uit den warmeren en bedompten dampkring, waarin de verandering van temperatuur zeldzamer is, door gedurige regens, in evenredigheid veel meer vochtigheid, dan de op de hoogten gelegen bosschen. Daarenboven wordt den bodem door het van de bergen afzakkende water gestadig nieuw voedsel toegevoerd, dat hier in dikke, sponsachtige beddingen, die door verdere ontbinding spoedig in humus overgaan, wordt opgehoopt. Het is dan ook daar, dat de tropische vegetatie in het algemeen hare grootste kracht en menigvuldigheid ten toon spreidt en een tooneel oplevert, waarvan de bewoner van gewesten, in welke de plantengroei meer van de afwisseling der jaargetijden afhangt, zich bezwaarlijk een denkbeeld kan vormen. Het is mijn oogmerk niet, een tafereel te schetsen van de vegetatie, zooals zij zich, tot den hoogst mogelijken trap van weelderigheid ontwikkeld, in die oorspronkelijke wouden van den Indischen Archipel vertoont. Ik zou dan genoodzaakt wezen in al te veel bijzonderheden te treden, zonder dat het mij daarom zou mogen gelukken, om den diepen indruk, welken dit schouwspel bij het binnentreden dier ontoegankelijke bosschen verwekt, met grooter getrouwheid en levendiger kleuren aan anderen mede te deelen, dan dit reeds voor jaren door mijn overleden vriend REINWARDT, in zijne verhande-

ling over het karakter der vegetatie van deze eilanden, geschied is. Alleen zal ik er dit bijvoegen, dat het grootsche en indrukwekkende der natuurtooneelen, welke het plantenrijk op de lagere afhellingen van het gebergte en in de door hooge vulkanen ingeslotene valleijen zoo menigvuldig en met zulk een oneindig verschil van schakering aanbiedt, niet weinig verhoogd wordt door de ongelooflijke menigte, de rijke verscheidenheid en den zonderlingen groei der *Orchideën*. Terwijl zij in de hoogere berglanden, even als in Europa, slechts hier en daar verstrooid voorkomen, vormen zij daar tusschen het digte lommer der bosschen, waar de zonnestralen met moeite kunnen doordringen, op de zich wijd uitstrekkende takken, hoog in de lucht zwevende tuinen, waarbij de vermaarde hangende tuinen van Semiramis als in het niet verzinken. Immers, hoezeer ook door de oudheid als een wonder der wereld hemelhoog geprezen, kan dit menschenwerk, dat in zich zelf de kiem zijner vernietiging bevatte, noch in omvang, noch in verhevenheid zelfs in de verte met die natuurlijke luchttuinen vergeleken worden, die, uit den schoot der schepping ontsproten en sinds eeuwen aan zich zelve overgelaten, zich op een onmetelijken afstand dagreizen ver uitstrekken en de kiemen van haar voortdurend bestaan telkens op nieuw ontwikkelen. Ook waar het woud hier minder digt is, hetzij dat het door de beddingen van beken en rivieren wordt doorsneden, of de boomstammen door de gesteldheid van den grond soms verder van elkander afstaan, blijft evenwel het aantal en de verscheidenheid dezer planten even groot. Daar zijn niet alleen de bovenste takken, maar genoegzaam de geheele stam van velerlei boomen als overdekt met dikke lagen van door en op elkander groeijende parasiten, waaronder vooral de *Orchideën* eene hoofdrol spelen, van welke men in diezelfde laag gelegen bosschen, op vochtige en schaduwrijke plaatsen of tusschen en op de met mos en andere cryptogamische planten begroeide rotsen, er tevens

vele vindt, die in haren groei tusschen de terrestrische en de parasiten het midden houden en niet zelden in beiderlei toestanden voorkomen.

Uit al het gezegde kan men opmaken, dat de bovengenoemde oorden alle gunstige voorwaarden in zich vereenigen, om deze gewassen tot den hoogsten trap van ontwikkeling en weelderigheid op te voeren. Bezwaarlijk zal eenig ander land voorbeelden kunnen aanwijzen, die hiermede te vergelijken zijn. Wel is waar onderscheiden zich de keerkringslanden der Nieuwe wereld ook door den rijkdom en de weelderigheid hunner *Orchideën,* misschien zelfs overtreffen zij doorgaans in grootte van bloemen die van den Indischen Archipel; maar daaronder wordt echter geene enkele gevonden, die, hetzij in waarlijk reusachtige uitbreiding van groei, hetzij in volkomene inwendige ontwikkeling, met vele der laatstgenoemden kan vergeleken worden. Wat verbazende uitbreiding betreft, behoef ik slechts te wijzen op *Erythrorchis altissima,* die, zonder bladeren te ontwikkelen, zich door luchtwortels aan boomstammen vastklemt en hare vertakte stengels niet zelden tot eene hoogte van honderd-en-twintig voeten boven de wijd uitgespreide kruin der boomen omhoog doet stijgen. Zulk eene ontzettende hoogte bereikt geene der Amerikaansche soorten van *Vanilla,* een geslacht, dat anders in dit opzigt door de sterke ontwikkeling van zijnen stengel, onder de *Orchideën* der Nieuwe wereld het meest uitmunt. Ook Nieuw-Holland, waar de terrestrische groeiwijze der *Orchideën* de overhand heeft, komt daarbij in geene vergelijking, zoo min als Afrika met zijne zuid-oostelijke eilanden, van welke Madagascar zich nog het meest door eene weelderige en in vele opzigten aan die van den Indischen Archipel verwante Flora onderscheidt. Althans, niets wat eenigzins op de verbazende lengte gelijkt, waartoe onze *Erythrorchis altissima* opgroeit, kon aan DU PETIT-THOUARS bekend zijn, die in zijn werk over

de *Orchideën*, door hem op die eilanden onderzocht, aldus schrijft: „Leur hauteur varie depuis deux à trois pouces „jusqu'à six pieds; elles n'arrivent à cette dimension que „dans quelques espèces grimpantes, et elles ne la dépassent „que rarement."

Wat daartegen de hoogere volkomenheid van ontwikkeling aangaat bij gewassen, die van alle andere afwijken door het bijzonder eigenaardige en zeer onregelmatige maaksel hunner bloemen, — moet zeker minder op de grootte en schoonheid van deze gelet worden, dan op den toestand van hare bevruchtingswerktuigen, die den regelmatigen typus, welke de grondslag is van al die wonderbare en onregelmatige vormen, het naast bij komt. Maar al wilde men de grootte en schoonheid der bloemen tot maatstaf hiervan aannemen, zelfs dan nog zou men het mogen betwijfelen, of sommige *Orchideën* van den Indischen Archipel ook in dit opzigt door eene enkele uit andere werelddeelen overtroffen worden. Vooral verdient het geslacht *Grammatophyllum* uit dien hoofde vermeld te worden. Eene soort daarvan, *Grammatophyllum scriptum*, heeft zulke schoone bloemen, dat het in sommige landen alleen aan vrouwen van vorstelijke afkomst vergund is, zich daarmede op te tooijen, waarom zij ook in de Molukken *Prinsessebloemen* genoemd worden. En toch, hoe schoon die ook werkelijk zijn, wordt dit gewas toch nog in grootte en pracht van bloemen overtroffen door onze Javaansche *Grammatophyllum speciosum*, waarschijnlijk de fraaiste van alle bekende *Orchideën*. — Maar in volkomenheid van organisatie in den opgegeven zin behoeft zeker de Flora van den Indischen Archipel, sedert het bekend worden der geslachten *Apostasia* en *Neuwiedia*, uit Java, voor geene andere te wijken, en de welige plantengroei van Amerika en andere landen zal bezwaarlijk iets kunnen aanwijzen, dat daarmede te vergelijken is. In geen ander geslacht van deze uitgebreide familie treft men de bevruchtingsorganen onderling zoo volkomen en regel-

matig gevormd aan als in deze; zoodat zelfs de in de kennis der *Orchideën* meest bedrevene kruidkundigen, waartoe ik in de eerste plaats eenen ROBERT BROWN en LINDLEY reken, in meening van elkander verschillen, of *Apostasia* al of niet tot de *Orchideën* behoort. Reeds bij de ontdekking van het eerstgenoemde geslacht rees er bij mij twijfel op omtrent de verhouding, waarin het tot de overige familie staat, en trachtte ik dien door den naam van *Apostasia*, den afvallige, uit te drukken; maar ik waagde het echter niet, het daarvan af te scheiden. Naderhand, toen ik op Java ook het andere geslacht, *Neuwiedia*, dat zich niet minder door de regelmatige organisatie der bevruchtingswerktuigen onderscheidt, gevonden had, geloofde ik mij voor eene afscheiding dier twee geslachten te moeten verklaren, en ook LINDLEY, met de meeste andere kruidkundigen, namen de kleine familie der *Apostasiaceën*, uit de geslachten *Apostasia* en *Neuwiedia* bestaande, als van de *Orchideën* onderscheiden, aan. ROBERT BROWN is daarentegen van gevoelen, dat *Apostasia* niet anders is dan een bijzondere tribus der *Orchideën*, en ik moet zeggen, dat ik in dit inzigt van den scherpzinnigen kruidkundige volkomen deel, sedert dat het mij uit latere onderzoekingen gebleken is, dat de typus, welke bij alle *Orchideën* tot grondslag ligt, ook bij *Apostasia* en *Neuwiedia* in de wederkeerige stelling van de verschillende deelen der bloemen onmiskenbaar gevonden wordt. Welligt herinnert zich nog de een of ander van Ul., dat ons medelid, de Heer DE VRIESE *), in de vergadering dezer Akademie, op den 27sten October 1855 gehouden, eene mededeeling deed, bepaaldelijk over het Triandrisme bij *Phajus Blumei* LINDL., door hem in den Akademischen tuin te Leiden waargenomen; en ik hem toen onder het oog bragt, dat die toestand veelvuldiger, dan hij ver-

*) Zie *Verslagen en Mededeelingen der Akademie van Wetenschappen* IV. (1856) bl. 95—100, met afbeelding.

moedde, bij de *Orchideën* voorkomt, en hetzij, gelijk bij deze plant, voor eene ontaarding, die den eigenlijken regelmatigen grondtypus weder zoekt te naderen, of, zelfs in enkele Oost-Indische gewassen, voor een normalen toestand te houden is. Als voorbeelden van zulk eene in alle opzigten normale organisatie, noemde ik toen ook *Apostasia* en *Neuwiedia*. Mijne nasporingen hadden mij namelijk overtuigd, dat zij, in weêrwil van hun driehokkig ovarium, evenmin als *Cypripedium*, waarin het ovarium dikwijls eveneens is gevormd, van de *Orchideën* kunnen afgescheiden worden. Daarbij deed ik opmerken, dat, al vindt men soms in zekere *Orchideën* drie antheren, of zelfs drie min of meer niet aan elkander verbondene stamina, daaruit nog niet volgt, dat men dit getal als grondslag van den typus der *Orchideën* zou moeten aannemen.

Doch voordat ik tot de behandeling van dit onderwerp overga, is het misschien niet overbodig, met een enkel woord van de zonderlinge en onregelmatige gedaante te gewagen, waardoor zich in het algemeen de *Orchideën* in hare bloemen kenschetsen. In het geheele plantenrijk spreidt de natuur geene zoo verscheidene en tevens zoo allerzonderlingste vormen ten toon. In sommige bloemen gelooft men nabootsingen te zien van allerlei gedierte, vooral van insekten, kapellen, spinnen, schorpioenen, ja zelfs van het menschelijk ligchaam; kortom de verscheidenheid en zonderlingheid dier vormen is zoo groot, dat de verbeelding daarin allerlei overeenkomsten meent te vinden. Is deze eenmaal opgewekt en aan zich zelve overgelaten, zoodat de natuurwetten, die op grondig onderzoek berusten, uit het oog verloren worden, dan schept zij zich de vreemdste hersenschimmen, en worden zij, die zich in hunne beschouwingen en nasporingen aan eenen zoo onzekeren gids toevertrouwen, maar al te ligt verleid, om zich door toevallige overeenkomsten te laten verschalken, den schijn voor het wezen te nemen en daaruit de ongerijmdste

gevolgtrekkingen af te leiden. Hieruit moet men het verklaren, dat eene meening, zoo buitensporig, en zoo zeer in strijd met alle wetten der natuur als die, dat de *Orchideën* door dieren, inzonderheid door vogels werden voortgebragt, ooit en wel vrij algemeen ingang heeft kunnen vinden. Nog tegenwoordig is dit een volksgeloof bij alle bewoners van den Indischen Archipel, en dat het ook eertijds in Europa, zelfs onder geleerden heerschte, blijkt genoegzaam uit hunne geschriften en ten deele ook uit hunne afbeeldingen van deze gewassen. Ten bewijze hiervan behoeft men slechts eenen blik te werpen op bijgaande eerste plaat uit het *Theatrum botanicum* van PARKINSON, waarop het labellum in de gedaante van een pasgeboren kind is afgebeeld. De tweede hierbij gevoegde plaat is overgenomen uit het tweede deel van KIRCHERUS *Mundus subterraneus* bladz. 348, die beweert, dat al deze planten haren oorsprong hebben of uit verrotte ligchamen van sommige dieren, waarin nog eenige zaadkracht of voorttelingsvermogen overig is, of uit het zaad der dieren zelf, die op de bergen of in de weiden spelen; en het bewijs daarvan is, let wel, dat men in de bloem dier gewassen de gedaante vindt van het dier, uit welks in de aarde rottend zaad de plant zelve gegroeid is. Zie hier een uittreksel van zijne eigene woorden over dit belangrijk onderwerp, in zoo ver die meer bepaaldelijk op de wijze van ontstaan dezer gewassen betrekking hebben: „Complures Bo„tanicorum, dum admirandas Orchidum signaturas contem„plati sunt (sunt autem Orchides illae plantae, quae *Satyria* „vulgò vocantur) satis mirari non possunt, Naturae in iis „producendis potentiam; si enim in eis radices consideres, „eas sub forma testiculorum, unde et nomen habent, repe„ries: rarae sanè atque elegantes plantarum species, quarum „in nonnullis, quae non incongruè *Anthropomorphae* dicun„tur, ita lusit Natura, ut vix sit in corpore humano mem„brum, quod non quantum potuit, exprimere fuerit conata;

„ imò integrum in floribus humani corporis structuram sub „ utriusque sexu architectata fuit; neque hic sagax Naturae „ industria stetit; videas summa cum admiratione in non- „ nullis Avis, in quibusdam Cercopitheci, vel Delphini figu- „ ram; non desunt qui Apis, undè et Orchis apiformis dici- „ tur, vel etiam Vespae, Muscae, Papilionis, Culicis, Cimicis, „ Locustae, caeterorumque animalium effigiem prae se ferunt."— „ Sed omissis hujusmodi Naturae lusibus, meritò quispiam „ modò quaerere posset, unde cuncta haec originem suam nan- „ ciscantur? Et uti Deus et Natura nil frustra faciant, ita „ quoque hìc Lectori novum et forsan inauditum Naturae „ mysterium pandam, ut inexhaustas abditasque Naturae di- „ vitias Lector propius intueatur. Observatum fuit ab iis, „ qui pecorum, armentorum, et equorum curam habent, post „ commissas ad propaginem animantes, ubi congressus fac- „ tus fuit, sequenti anno campum illum Orchidibus sive Sa- „ tyriis luxuriare, non alia de causa, nisi quod spermaticus „ humor superfluus humo sparsus et unà cum terrestri succo „ fermentatus tandem in hujusmodi herbas adolescat, quod „ idem contingere ajunt ex semine cadaverum tum hominum „ tum animalium, qui in campis vel occiduntur, vel infir- „ mitate quadam moriuntur. Quod si res ita se habet, quid „ mirum est, semen terrae conditum tanquam intra matri- „ cem ibidem paulatim plantam prorsus ejusdem facultatis, „ quâ pollent animalia, ex quorum semine decisum est, edu- „ cere; unde non immeritò à virtute, quâ ad venerem inci- „ tant, *Satyria* vocantur, videlicet à *Satyrorum* fabulosorum „ salacitate: cum enim Natura otiosa stare non possit, sem- „ per aliquid molitur et fabricat, et pro conditione seminis „ adscititii plasmat; cum itaque in semine animalium vir- „ tute omnia insint animalis membra, ut suprà diximus, illa- „ que paulatim calore uteri evolvantur in perfectam animalis „ fabricam, vi plastica ad singula membra efformanda nego- „ tiante; quid mirum inquam est, semen sive hominis, sive

„animalis intra congruam proportionatamque terrae humidae „matricem receptum, ibidem quoque si non perfectum ani-„mal, quod ultra ejus vires est, saltem aliquid analogum „sive animali, sive homini, quoad membra, veris non absi-„milia moliatur et effingat unà cum facultate semini propria „ad venerem excitativa; accedit, quod hujusmodi herbae ferè „omnium primae sint, quae Verno erumpunt tempore, eo „videlicet, quo et animalia pleraque aestro libidinis insti-„mulantur.”

Maar al die dwaze theoriën, alleen uit verkeerde opvatting en het spel eener ongeregelde verbeelding geboren, moesten weldra wijken, toen latere navorschingen en vooral de vorderingen in de organographie der planten, waardoor de kruidkunde van den jongsten tijd zich zoo voordeelig onderscheidt, het belagchelijke daarvan hadden ten toon gesteld. Wel wekt de eigenaardige en zeer verscheidene gedaante van de bloemen der *Orchideën* nog altijd onze verwondering; maar bij een naauwkeurig onderzoek van haar maaksel komt men onwillekeurig tot de overtuiging, dat die menigvuldigheid van vormen alleen voortspruit uit de metamorphose van eenige organen, die of in het geheel niet, of slechts zeer onvolmaakt tot ontwikkeling komen, en ten gevolge van hunne innige verwantschap in elkander overgaan. Immers, waar wij in de bloem het een of ander deel der verschillende verticillen, waaruit zij is zamengesteld, in zeer onregelmatige ontwikkeling aantreffen, duidt dit noodzakelijk eene dikwijls zeer in het oog loopende, dikwijls ook meer verborgene storing in de ontwikkeling van andere deelen of organen dier bloem aan. In de *Orchideën* openbaart zich deze onregelmatigheid voornamelijk eensdeels in het van de overige perigoniale bladeren in het algemeen zeer afwijkende maaksel van het zoogenaamde labellum, anderdeels in de organen van beiderlei geslacht, die niet alleen in een subcentraal ligchaam, het zoogenaamde gynostemium of columna vergroeijen,

maar daarenboven onregelmatig, namelijk slechts aan de eene zijde (unilateraal), en ten deele slechts onvolkomen ontwikkeld zijn. In de meeste *Orchideën* namelijk komt slechts eene anthera aan de zijde tegenover het labellum, dat is aan den achterkant van het gynostemium, met de beide binnenste perigoniale bladeren afwisselend en van twee zijdelingsche, tegen de genoemde bladeren overstaande, meestal naauwelijks zigtbare en zeer onvolkomene staminodiën, tot ontwikkeling. Zeldzamer is het, dat aan het gynostemium twee volkomene zijdelingsche stamina of antheren voorkomen, met een tamelijk ontwikkeld staminodium uit den achterkant van het gynostemium, een toestand, dien men in *Cypripedium* aantreft. Dit heeft aanleiding gegeven tot de gevolgtrekking, dat in deze familie, even als in die der *Irideën*, drie stamina den grondtypus uitmaken. Maar het is blijkbaar, dat in de diandrische *Orchideën* de zijdelingsche stamina niet tot denzelfden verticillus behooren als het staminodium aan den achterkant van het gynostemium, dat hier volmaakt dezelfde plaats inneemt als de volkomen ontwikkelde anthera in de overige *Orchideën*. Want indien dit het geval ware, zouden zij niet tegenover de binnenste perigoniale bladeren staan, maar met deze en het labellum moeten afwisselen. De opgegevene plaatsing der stamina is dezelfde in *Neuwiedia*, dat zich door drie volkomene stamina onderscheidt, waarvan dat aan den achterkant tot den buitensten, de zijdelingsche daarentegen tot den binnensten verticillus der stamina behooren. De vooronderstelde typus van drie stamina in de bloem der *Orchideën* is dan ook daarom reeds niet aannemelijk, omdat hij, zooals gezegd is, niet in verband te brengen is met de symmetrie van het perigonium. Dit bestaat uit zes bladeren (of veeleer insnijdingen) in twee met elkander afwisselende verticillen, in dier voege, dat van beide verticillen de middelste onevene bladeren tegen elkander overstaan en het binnenste daarvan, of la-

bellum, in den nog jongen bloemknop aan de zijde tegen den algemeenen bloemstengel geplaatst is, maar door verdraaijing van het vruchtbeginsel of den bloemsteel dikwijls eene tegenovergestelde rigting aanneemt. Dit labellum nu heeft, gelijk ik reeds deed opmerken, niet alleen eene van de overige perigoniale bladeren meestal zeer afwijkende gedaante, maar gaat dikwijls met het gynostemium zelf eene zeer innige verbindtenis aan. Hieruit mag men derhalve des te meer eene gedaanteverandering en zamensmelting van de stof der aangrenzende stamina met de binnenste oppervlakte van het labellum vooronderstellen, omdat juist aan die zijde van het gynostemium de verdere ontwikkeling van de verticillen der stamina als het ware is afgebroken. Ja, zelfs in het bovengenoemde geslacht *Neuwiedia*, met drie volkomene stamina, beschrijven deze echter slechts een halven cirkel, die tegenover het labellum geopend is en zich aan die zijde doorgaans bij de meeste *Orchideën* uitgesneden (excisum) vertoont. Volgens deze beschouwing zou dus aan het gynostemium, daar, waar deszelfs voorste uitgesnedene zijde tegenover het labellum staat, een deel van de stof zijner stamina onttrokken en op de binnenzijde van het labellum overgebragt zijn: te weten van die drie stamina, welke hier aan het volledig getal der beide verticillen ontbreken, waarvan de middelste tot den binnensten verticillus, de zijdelingsche tot den buitensten behooren, en die zich aan de binnenzijde van het labellum gewoonlijk als verhoogde nerven, kammen, knobbels, klieren enz. vertoonen. Aldus zou men zich het regelmatige of symmetrieke plan van de bloem der *Orchideën* moeten voorstellen als zamengesteld uit vijf verticillen, elk uit drie deelen, welke met die van den naasten verticillus afwisselen, bestaande, en waarvan twee verticillen tot het aan het vruchtbeginsel vastgegroeide perigonium, — de twee daarop volgende tot den staminadragenden toestel, — de centrale eindelijk tot de pis-

tillen behooren. De drie carpellare bladeren tegenover de drie buitenste perigoniale deelen stellen in de meeste *Orchideën* een eenhokkig vruchtbeginsel daar, met drie parietale, tweelobbige, tegen de binnenste perigoniale deelen overstaande placentae, die elk uit de ingebogene randen van twee naast elkander geplaatste carpellare bladeren gevormd zijn. Deze organisatie van het vruchtbeginsel schijnt zamen te hangen met eene innigere aaneenhechting van de beiderlei geslachtsorganen en tevens met de daarmede in verband staande onregelmatige ontwikkeling der stigmata aan de voorzijde van het gynostemium onder de anthera. In eenige geslachten namelijk, zooals *Apostasia*, *Neuwiedia* en sommige *Cypripedia*, waarin de geslachtsorganen minder vergroeid zijn, vormen de ingebogene randen der carpellare bladeren in de as (axis) verbondene tusschenschotten (dissepimenta), dien ten gevolge een driehokkig vruchtbeginsel, met uit den binnenhoek der hokken vooruitspringende en tegen de inwendige perigoniale bladeren overstaande placentae, die ook hier uit de ingebogene randen van twee naast elkander staande carpellare bladeren zijn ontstaan; zoodat het zamenstel van het driehokkige vruchtbeginsel denzelfden typus tot grondslag heeft, als het eenhokkige met zijdelingsche placentae. Het verdient nog opgemerkt te worden, dat aan den middelnerf der carpellare bladeren, aan de binnenzijde van het vruchtbeginsel, gewoonlijk de zeer dunne, haarvormige pollen-buizen uit het kanaal, welks mond boven in het stigma uitloopt, in bundels afdalen, terwijl zij zich met hare punten naar de met ontelbare eitjes overdekte placentae heenslingeren; waaromtrent ik naar hetgeen daarover in het vierde Deel der *Rumphia*, *bladz.* 44, *taf.* 200, A. *fig.* 14 gezegd en afgebeeld is, verwijze.

Daar nu in het algemeen in de eenhokkige, uit meer dan een carpellaarblad bestaande vruchtbeginsels het getal der

placentae aan dat der stigmata gelijk is, mag men reeds hieruit vooronderstellen, dat, ofschoon in bijna alle *Orchideën,* aan de zijde van het gynostemium tegenover het labellum, iets lager dan de anthera, maar één enkel stigma in de gedaante van een met slijmachtige stof bedekt indruksel of verhooging zigtbaar is, ook deze toestand door eene onregelmatige en onvolkomene ontwikkeling wordt te weeg gebragt, en *drie* stigmata eigenlijk den grondtypus uitmaken. Deze opvatting wordt door de meer genoemde geslachten *Apostasia* en *Neuwiedia* bevestigd, in welke drie stigmata aan de punt van het gynostemium of aan het vrije bovengedeelte van den stylus tot eene eenigzins knodsvormige, drielobbige massa ineenvloeijen, waarvan de lobben of stigmata tegenover de binnenste deelen van het perigonium staan. Indien men dit getal der stigmata voor deze familie als het normale aanneemt, wordt het waarschijnlijk, dat de twee stigmata, die tegenover de binnenste perigoniale bladeren staan, geheel onontwikkeld blijven, of in accessoire deelen, b. v. in het rostellum of de antherenholte (androclinium), overgaan; terwijl alleen dat, hetwelk tegenover het labellum, aan de voorzijde van het gynostemium onder de anthera geplaatst is, tot ontwikkeling komt; — of wel, dat het stigma, in den toestand althans, waarin het in de meeste *Orchideën* wordt aangetroffen, uit de zamengroeijing (symphysis) van de twee tegenover de binnenste bladeren van het perigonium geplaatste stigmata ontstaan is, terwijl dat tegenover het labellum doorgaans geheel vergroeit. De opmerkelijke organisatie van het gynostemium in *Anaectochilus*, *Hetaeria* en eenige andere geslachten van de afdeeling der *Neottieën* pleit oogenschijnlijk voor die zamensmelting uit oorspronkelijk twee stigmata. In deze geslachten zijn de beide stigmata zijwaarts aan de voorzijde van het gynostemium meer of min van elkander verwijderd en loopen elk onder de anthera in een binnen-

waarts gebogen rostellaren arm of tand uit; ook ontwaart men aan de voorzijde van het gynostemium daarenboven nog lamellenachtige aanhangsels, die zich als het abnormaal ontwikkelde derde stigma doen kennen, waarvan in de meeste *Orchideën* zelfs geen spoor te vinden is. Volgens deze beschouwing zou derhalve de aangeduide vorming, ook van het stigma (of gynizus) met het rostellum, zooals zij in de meeste *Orchideën* voorkomt, uit de innige zamenvloeijing van oorspronkelijk twee stigmata moeten afgeleid worden. Het geval is echter mogelijk, dat alleen het stigma, dat oorspronkelijk het labellum tegenover staat, ontwikkeld wordt en die tegenover de beide binnenste perigoniale bladeren vergroeijen of eene zoodanige gedaanteverwisseling ondergaan, dat zij niet meer te herkennen zijn. In dien toestand stel ik mij het stigma voor, gelijk het in *Gastrodia* ROB. BROWN wordt aangetroffen.

Doch reeds te lang misschien heb ik over een onderwerp uitgeweid, dat slechts weinigen Uwer eenig belang kan inboezemen, te meer daar het niet toegelicht wordt door de afbeeldingen, die daarop betrekking hebben, en welke ik de vrijheid nemen zal aan de Leden der Akademie in eene der volgende vergaderingen voor te leggen.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

PLAAT I.

Afbeelding eener Orchidea, overgenomen uit het *Theatrum Botanicum* van JOHN PARKINSON p. 1347.

PLAAT II.

Onderscheidene afbeeldingen van Orchideën, overgenomen uit het tweede deel ATHANASIUS KIRCHERUS *Mundus subterraneus* p. 348.

OVER EENIGE

UITGESTORVENE REUSACHTIGE VOGELS

VAN DE

MASCARENHAS-EILANDEN.

DOOR

H. SCHLEGEL.

EEN TEGENHANGER TOT ZIJNE GESCHIEDENIS DER DODO'S.

De eilanden Bourbon, Mauritius en Rodriguez, welke eene natuurlijke geographische groep vormen, en die men gezamenlijk onder den algemeenen naam van Mascarenhas-eilanden kan begrijpen, zijn voornamelijk in den nieuweren tijd het onderwerp geweest van veelvuldige nasporingen, welke meer bepaaldelijk ten doel hadden, om licht te verspreiden over de, sedert eene of twee eeuwen uitgestorven of liever uitgeroeide, groote vogels, die vroeger deze eilanden bewoonden en in geene andere streken van onzen aardbol aangetroffen werden. Iedereen weet, dat de soorten van deze vogels, welke men tot nog toe met min of meer zekerheid bepalen kon, beschouwd worden als te behooren tot eene eenige groep, te weten die der Dodo's, zoo genoemd, omdat de groote soort van het eiland Mauritius, de eigenlijke Dodo, de meest bekende en, vooral om de grootte en den vorm van haren snavel de meest in het oog vallende is. Iedereen weet tevens, dat deze vogels aanleiding hebben gegeven tot allerlei zonderlinge, ja zelfs avontuurlijke meeningen over hunnen waren aard, en dat zij, van den be-

ginne af, de verwondering verwekten zoowel van leeken als van natuurkundigen.

Het zal misschien op nieuw verwondering baren, wanneer ik heden mededeel, dat men, niettegenstaande de veelvuldige in het werk gestelde nasporingen, eenige op voornoemde eilanden vroeger levende groote vogels over het hoofd gezien of miskend heeft; dat zich onder deze eene soort bevindt, welke in hoogte ten minste den Afrikaanschen Struis evenaarde, en dat deze soorten niet tot de Dodo's, maar tot eene geheel andere afdeeling van vogels behooren.

Overblijfselen van deze vogels zijn tot heden nog niet gevonden; maar zij zijn ons door beschrijvingen en eene afbeelding bekend, die ons misschien, indien zij goed verstaan worden, een beter en vollediger denkbeeld van deze wezens kunnen geven, dan de nevelachtige schets, die wij verkregen hebben van de Moa's van Nieuw-Zeeland, uit de talrijke overgeblevene beenderen dezer vogels.

De beschrijving en afbeelding van de grootste soort, door LEGUAT *„Géant"* genoemd, heeft deze reiziger in zijn verhaal *) achtergelaten: een werk, hetgeen ik, ondanks alle vroeger gedane moeite, nu eerst, en wel te gelijk in de beide uitgaven, te zien heb gekregen. Alvorens tot eene nadere beschouwing van deze gewigtige documenten over te gaan, willen wij intusschen eerst onderzoeken, in hoe ver deze schrijver de geloofwaardigheid verdient, die wij hem toekennen. Om dit behoorlijk te kunnen doen, zien wij ons genoodzaakt een beknopt berigt van het leven en de werkzaamheden van dezen weinig bekenden man te geven, die zich voor de wetenschap zoo verdienstelijk heeft gemaakt,

---

*) *Voyage et Aventures*, Londres, MORTIER, 1708, 2 Vol., 8°. Eene Engelsche vertaling van dit werk verscheen in hetzelfde jaar te London in 8°, in een deel.

al ware het slechts door zijne geschiedenis van den Solitaire van Rodriguez.

François leguat, een Fransch edelman uit de toenmalige kleine provincie Bresse *) in Bourgogne, werd, nadat hij, ten gevolge van de revocatie van het edict van Nantes in 1685, gedurende vier jaren van zijne vrijheid beroofd geweest was, eindelijk gedwongen zijn geboorteland te verlaten. Gelijk vele andere Fransche uitgewekenen van dezen tijd, begaf hij zich naar Holland, alwaar hij den 6den Aug. 1689 aankwam. Hier vernam hij, dat de Marquis du quesne, onder toestemming der Staten-Generaal en der Directeuren van de Oost-Indische Compagnie, twee schepen liet uitrusten, waarop de Fransche uitgewekene protestanten, welke Europa wenschten te verlaten, kosteloos naar het eiland Bourbon zouden worden overgebragt, ten einde aldaar eene volkplanting te stichten †). Deze onderneming baarde opzien §), en zij werd, uit vrees voor eene vloot, die de Koning van Frankrijk naar dit eiland ging zenden **), in zoover gewijzigd, dat slechts een klein schip

*) Zie zijn reisverhaal. I, blz. 157.

†) Ibid. I, blz 1 en 2.

§) Ibid. I, blz. 69.

**) Over deze vloot van zes schepen voerde het bevel de Heer guiton du quesne, neef van onzen Marquis. De beschrijving dezer reis, die van 1690 tot 1691 duurde, is mij alleen in het Engelsch bekend, onder den titel van *A new voyage to the East-Indies by Mons.* duquesne, London, 1696, 12°. 1 Vol. — Later verscheen het dagboek van eenen onbekende, die deze reis had medegemaakt, onder den titel van *Journal d'un voyage fait aux Indes-orientales par une escadre de six vaisseaux, commandez par* Mr. duquesne, *Rouen chez Machael*, 1721, 3 vol. 12°. De ligtzinnigheid en dartelheid van dit verhaal, hetgeen grootendeels voor den toenmaligen Franschen Minister der Marine, de seignelai, opgesteld was, steken zeer af bij den ernst, de naauwgezetheid en godsvrucht, die leguat en zijne geloofsgenooten kenschetsen.

van zes stukken en tien zeelieden ter afvaart gereed gemaakt werd. Dit schip ging onder zeil te Texel op den 4den Sept. 1690. De aan boord zijnde kolonisten, elf ten getale, en onder welke zich ook de broeder van onzen LEGUAT bevond, waren alle Fransche emigranten. LEGUAT, die aan het hoofd der expeditie geplaatst was, had reeds eenen meer dan vijftigjarigen leeftijd bereikt *). Deze kolonisten waren met uitzondering van twee, die weinig fortuin hadden, alle vermogend en lieden uit achtbare standen, welke deze reis uit liefhebberij, en niet uit nood, gingen ondernemen †). Zij kwamen den 3den April 1691 in het gezigt van Bourbon §); maar de kapitein stevende, in plaats van aldaar te landen, naar het eiland Rodriguez, toen veelal Diego-Ruys genoemd **), en zette hen hier aan wal ††). Na een tweejarig verblijf op dit toen onbewoond eiland, verlieten onze kolonisten het in eene boot, welke zij zelve getimmerd hadden, op den 21sten Mei 1693 §§) en kwamen den 29sten Mai, door storm en gebrek tot den dood afgemat, op Mauritius aan. Zij voeren nu, ongeveer gedurende eene week steeds langs de kust, tot dat zij aan de Zwarte rivier kwamen, waar eenige Hollandsche familiën in hutten woonden. Deze rivier is 28 mijlen (*lieues*) verwijderd van het toenmalige Hollandsche fort FREDERIK HENDRIK, hetgeen in het zuidoosten van het eiland ligt. Na eene maand bij deze rivier vertoefd te hebben, trof het, dat de Gouverneur van Mauritius, op zijne jaarlijksche reis rondom het eiland, in deze streek kwam, en dit had ten

*) LEGUAT, I, blz. 3 tot 7.

†) Ibid. I, blz. 69.

§) Ibid. I, blz. 47.

**) Ibid. I, blz. 49.

††) Ibid. I, blz. 60.

§§) Ibid. I, blz. 164.

gevolge, dat hij onzen LEGUAT en zijne makkers naar de aan de noordwestkust gelegene haven zond, ten einde van daar naar de woning van den Gouverneur te vertrekken *). Zij bleven hunne vrijheid hier genieten tot den 15den Januarij 1694. Van nu aan werden zij echter als gevangenen behandeld †), en er werd hun weldra tot verder verblijf een rotsachtig eilandje, twee mijlen van Mauritius liggende, aangewezen §). Van dit eilandje konden zij intusschen, bij lagen waterstand, gedurende de volle en nieuwe maan, op twee naburige eilandjes gaan, van welke het ééne met boomen begroeid was **). Deze ballingschap duurde langer dan drie jaar, en slechts aan LEGUAT werd het vergund, tot herstelling van zijne gezondheid, nog eenigen tijd op Mauritius te vertoeven ††). Zij werden vervolgens, den 6den Sept. 1696, steeds als gevangenen, naar Batavia vervoerd §§), en hier eindelijk, maar eerst een jaar later, vrijgesteld. Van hier scheepte zich LEGUAT met zijne overgeblevene makkers op den 28sten November 1697 naar Europa in ***), alwaar zij, en wel te Vlissingen, den 24sten Junij 1698 behouden aankwamen †††). LEGUAT vestigde zich daarna in Groot-Brittannië §§§). Ten gevolge van den bijval, welken zijn reis-journaal bij zijne vrienden vond, werkte hij het tot een volledig reis-verhaal uit, hetgeen nu, in dezen nieuwen vorm, wederom bij zijne

*) Ibid. II, blz. 8 tot 12.

†) Ibid. II, blz. 21.

§) Ibid. II, blz. 25.

**) Ibid. II, blz. 38.

††) Ibid. II, blz. 34.

§§) Ibid. II, blz. 62.

***) Ibid. II, blz. 137.

†††) Ibid. II, blz. 174

§§§) Ibid. Préface, blz. XXX.

bekenden de ronde maakte; maar eerst later, in 1708, op hun aanzoek gedrukt en uitgegeven werd *). Het is den beroemden staatsman, den Graaf GRAY, opgedragen, en de voorrede is gedagteekend: London 1 October 1707.

In het werk zelf van LEGUAT vindt men veelvuldige bewijzen, dat hij een man was van ware beschaving en van veel belezenheid; dat hij in een hoogen graad dien ernst en die vroomheid bezat, welke de toen voor hun geloof zoo vurige protestanten kenschetste, en dat hij, door zijn wijsgeerigen aanleg en onwankelbaar geloof, alsmede ten gevolge van onderdrukking en vervolgingen van allerlei aard, bij zijnen reeds rijpen leeftijd, die onveranderlijke rust van het gemoed verkregen had, door welke hij zich op Rodriguez zóó gelukkig gevoelde, dat hij, zonder daartoe gedrongen te zijn, deze verblijfplaats nooit zou hebben verlaten †). **

Wat zijne waarheidsliefde betreft, zoo vinden wij door den inhoud van zijn werk bevestigd hetgeen hij in zijne voorrede §) zegt: „*la simple vérité toute nue et la singularité de nos aventures sont le corps et l'âme de ma Relation.*" Bij de natuurkundigen was hij tot heden nagenoeg alleen bekend door zijne geschiedenis van den Solitaire van Rodriguez; iedereen heeft die ook aangenomen zonder iets daarvan af te dingen, en de sedert gevonden overblijfselen van dezen vogel hebben de juistheid zijner opgaven bewezen. Behalve dat, blijkt het ook uit de veelvuldige opmerkingen, welke hij over bekende natuurvoorwerpen mededeelt, dat hij, als dilettant en voor zijnen tijd, een opmerkzaam en naauwgezet waarnemer was; dat hij bij zijne onder-

*) Ibid. Préface, blz. III tot V.

†) Ibid. Préface, blz. XXX.

§) Ibid. Préface, blz. X.

**) Ibid. I. blz. 10 en verv.

zoekingen eene menigte werken over de natuurlijke historie raadpleegde; dat hij, door ze onderling en met de natuur te vergelijken, trachtte tot de waarheid te geraken, en dat hij alles behalve een slaafsch naprater was. Toen hij b. v. de eerste vliegende visschen verkreeg, ze onderzocht, beschreef, afbeeldde en ze met de hem bekende afbeeldingen van andere schrijvers vergeleek, ontwaarde hij dadelijk, dat er onder deze vliegende visschen twee diervormen bestaan, thans *Dactyloptera* en *Exocoetus* genoemd. Hij voegt om die reden bij zijne teekening de copij van drie afbeeldingen dezer visschen, uit andere werken ontleend, en maakt over die van OLEARIUS de juiste opmerking, dat zij waarschijnlijk naar een gedroogd voorwerp en derhalve niet naauwkeurig geteekend is; want, zegt hij, „*quand ces animaux-là viennent à se sécher, il est difficile d'en observer la véritable forme.*" Niet minder juist zijn zijne opmerkingen over de vogels, welke men ten dien tijde onder den naam van „*Flamants*" afbeeldde. Hij zegt namelijk *), dat de talrijke schrijvers, welke hij raadpleegde, behalve WILLUGHBY, aan deze vogels den bek van een lepelaar toekenden. En inderdaad werd toen de naam van *Flamants* aan groote roode moerasvogels in het algemeen gegeven; de ware Flamingo werd door WILLUGHBY afgebeeld, terwijl vele anderen, b. v. ook ROCHEFORT, dien LEGUAT herhaaldelijk citeert, onder den naam van Flamant den rooden lepelaar van Amerika (*Platalea ajaja*) beschreven en afbeeldden. Bij zijne waarnemingen over de *Dorade* en *Bonite* †), haalt hij ROCHEFORT en RONDELET aan, welken laatstgenoemde hij later §) streng berispt; en het blijkt bij deze gelegenheid, dat hij ook bij zijne terugkomst belang in de natuur-

*) Ibid. I, blz. 18.

†) Ibid. I, blz. 20 en verv.

§) Ibid. I, blz. 123.

lijke historie stelde; aangezien hij, ter vergelijking, de afbeelding van eene *Bonite* bekend maakte, welke een zijner vrienden naar een in 1702 aan de kusten van Kent gevangen voorwerp vervaardigd en hem medegedeeld had. Zijne beschrijving der zeden van de verschillende soorten van Schildpadden *), die hij ontmoette, is belangrijk, en het feit ontging hem zelfs niet: *„que les os de ces tortues sont massifs, je veux dire qu'ils n'ont point de moëlle."* Zijne beschrijving van de Ananas †), die hij vroeger nooit gezien had, is zeer karakteristiek. Over den Neushoorn sprekende §), geeft hij daarvan de copiën van vijf afbeeldingen, en kritiseert de schrijvers, wier verbeelding hun op de huid dezer dieren allerlei zonderlinge gedaanten deed zien. Dat hij de teekeningen voor zijn werk zelf en *in loco* maakte, blijkt uit zijne eigene uitingen **) en uit den aard der zaak zelven. Degenen, waarvan hij zegt dat ze hem medegedeeld werden, steken ook bij de zijne niet weinig af door hare onvolmaaktheid of zonderlingheid: zie b. v. de afbeelding van eenen Saurer van Gilolo, waarschijnlijk eene soort van Gekko ††).

Wij achten het overbodig, nog verder uit te weiden over de veelvuldige andere waarnemingen, welke LEGUAT over allerlei dieren en planten maakte. Het medegedeelde zal toereikende zijn, om te doen zien, dat wij met eenen geheel anderen man te doen hebben als de duizenden en honderdduizenden, die naar vreemde gewesten vertrokken en nog heden vertrekken, met geen ander doel dan om een beter bestaan dan in het moederland te vinden; om in

*) Ibid. I, blz. 89 tot 92.

†) Ibid. II, blz. 65.

§) Ibid. II, blz. 146.

**) Ibid. I, blz. 64.

††) Ibid. II, blz. 97.

den kortst mogelijken tijd rijkdommen te vergaderen, en die de hen omringende natuur alleen in zoo ver gadeslaan, als zij voor hunne stoffelijke welvaart dienstbaar kan zijn. Wij hebben hier voor ons een dier weinige mannen, die de natuur beminde om haar zelve en niet om zijn eigen belang; een man, die bij een langer verblijf op de heerlijke Mascarenhas-eilanden, stellig het vernielingswerk van zijne minder beschaafde zeevarende tijdgenooten zou gestaakt hebben, omdat hij, van de wijfjes der Solitairen van Rodriguez sprekende, zeggen kon: „*elles marchent avec tant de fierté et de bonne grace tout ensemble, qu'on ne peut s'empêcher de les admirer et de les aimer, de sorte que souvent leur bonne mine leur a sauvé la vie* *)."

Dat LEGUAT zijne waarnemingen niet na zijne terugkomst, maar op de plaats zelve heeft te boek gesteld, blijkt niet alleen uit den aard der zaak, maar ook uit zijne boven aangehaalde mededeelingen omtrent de uitgaaf van zijn reisverhaal. Buitendien vermeldt hij ook, dat hij reeds op de eilanden, waar hij leefde, *mémoriaux* in *vases* opgesloten, heeft achtergelaten: te Mauritius in eene holte van de rots, waarop hij gebannen was; te Rodriguez in eene holte, welke hij in den stam van een harden boom had gemaakt †).

Na, zoo ik meen, de geloofwaardigheid van LEGUAT geheel buiten twijfel gesteld te hebben, ga ik over tot zijne mededeeling omtrent den vogel, welke ik voor eene geheel onbekende reusachtige soort houd. Van de voortbrengselen van het eiland Mauritius sprekende, zegt hij namelijk onder anderen §): *On voit ...... beaucoup de certains oiseaux qu'on appelle Géans, parce que leur tête s'élève à*

---

*) Ibid, II, blz. 99 en 100.

†) Ibid, I, blz. 67 en 156, en II, blz. 69.

§) Ibid, II, blz. 72.

la hauteur d'environ six pieds. Ils sont extrémement haut montez, et ont le cou fort long. Le corps n'est pas plus gros que celui d'une oye. Ils sont tout blancs, excepté un endroit sous l'aile qui est un peu rouge. Ils ont un bec d'oye, mais un peu plus pointu; et ses doits des pieds separez, et fort longs. Ils paissent dans les lieux marécageux, et les chiens les surprennent souvent, à cause qu'il leur faut beaucoup de temps pour s'élever de terre. Nous en vimes un jour un à Rodrigue, et nous le primes à la main tant il étoit gras: c'est le seul que nous y ayons remarqué; ce qui me fait croire qu'il y avait été poussé par quelque vent à la force duquel il n'avoit pû résister. Ce gibier est assez bon." Deze beschrijving is vergezeld van eene afbeelding, die den vogel op omstreeks $\frac{1}{25}$ der natuurlijke grootte voorstelt. Ik zal nu deze beschrijving en afbeelding nader toelichten. Om dit echter beter te kunnen doen, en om een duidelijker denkbeeld van dezen vogel te verkrijgen, heb ik in Fig. 1 de afbeelding van LEGUAT teruggegeven *).

Laten wij intusschen eerst onderzoeken, wat de meening van andere natuurkundigen over dezen vogel is. HAMEL en STRICKLAND zijn, zooveel ik weet, de eenigen, welke hieromtrent hunne denkbeelden geopperd hebben †). Aan het bestaan van dit groote dier werd door hen geenszins getwijfeld, hetgeen ook niet wel mogelijk is, daar de opgaven van LEGUAT te precies zijn en hij het, op verschillende tijden en op twee aanzienlijk van elkander verwij-

*) Bij de voordragt in de gewone vergadering der Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen van den 31sten October 1857 was zij ter natuurlijke grootte voorgesteld.

†) Men vindt ook in VALENTIJN. V, II, 152, eenige regelen over den Géant van LEGUAT. blijkbaar uit dezen schrijver zelven ontleend. De vraag van VALENTIJN, of deze Géant niet misschien de Dodo kan zijn, behoeft in onze dagen geene nadere toelichting.

derde eilanden heeft waargenomen; maar zij hebben dezen vogel, volgens ons inzien, geheel en al miskend.

Hamel *) houdt hem voor een struisachtigen vogel, die, even als de Solitaire van Rodriguez, sedert den tijd van leguat uitgeroeid is. Onze redenen waarom deze meening geheel onjuist is, zijn de volgende: 1°. omdat de Géant van leguat een volkomen staart heeft met pennen en onderste dekvederen, die tot aan zijn einde reiken, en dat deze staart opgerigt gedragen wordt, hetgeen alles nimmer bij de struisachtige vogels gevonden wordt; 2°. dat zijne teenen buitengewoon lang en dun, en niet kort en zeer dik zijn, zooals bij alle bekende struisachtige vogels; 3°. dat de mond op ver na niet, zooals dit bij de struisachtige vogels plaats heeft, tot onder het oog gespleten is; 4°. dat de voetwortels op hunne geheele lengte en breedte met groote schilden, en niet gedeeltelijk of geheel met schubben bekleed zijn, zooals dit de pooten der struisachtige vogels vertoonen; 5°. dat in leguats beschrijving en afbeelding niets te zien is van den bijzonderen vorm der vederen van de struisachtige vogels, daar hij die toch bij zijnen Solitaire zoo duidelijk doet voorkomen; 6°. dat deze vogel in moerassige streken leefde, waar zich de struisachtige vogels niet ophouden; 7°. dat hij kon vliegen, en eindelijk 8°. dat er een voorwerp op het meer dan honderd uren van Mauritius verwijderde Rodriguez door stormen gedreven was, welke groote waterreis zulke lompe vogels als de struisachtigen zijn en die niet kunnen vliegen, toch wel onmogelijk zouden kunnen afleggen.

Strickland †) heeft herhaaldelijk de meening geuit, dat

---

*) Der Dodo, der Einsiedler und der erdichtete Nazarvogel in het Bulletin phys.-math. de l'Acad de St. Petersbourg, 1848, vol. III, No. 5 et 6.

†) The Dodo etc, I, blz. 60 en 64. — Stricklands eigene

deze vogel eenvoudig een Flamingo zoude geweest zijn, niettegenstaande de afbeelding daarvan op hem den indruk van een ooijevaar maakte. Deze meening is inderdaad even zonderling als die van HAMEL; want 1°. is de physionomie, of indien men wil, de habitus van den vogel een geheel andere; 2°. toonen noch teekening, noch beschrijving van den snavel eenige overeenkomst met dien der Flamingo's *); 3°. is de hals der Flamingo's veel langer en buitengewoon veel dunner dan bij onzen vogel; 4°. hebben de Flamingo's eenen staart, die veel korter is, een anderen vorm heeft, en nooit opgerigt gedragen wordt; 5°. zijn de schenkels bij de Flamingo's veel langer en grootendeels naakt, terwijl zij bij onzen vogel tot tamelijk digt bij den voetwortel met vederen bedekt zijn; 6°. heeft de Flamingo eene zeer kleine achterteen, veel kortere voorteenen, en laatstgenoemde geheel door een zwemvlies vereenigd: terwijl bij onzen vogel, zoowel volgens de afbeelding als de beschrijving, de teenen buitengewoon lang en geheel vrij zijn; 7°. is de kleur der Flamingo's bij de jongen grijs, bij de ouden min of meer algemeen rood, en nooit wit, zooals bij onzen vogel, en eindelijk vervalt 8°. de geheele stelling van STRICKLAND reeds daardoor, dat

---

woorden zijn de volgende: »*The fact is, that these Géants are evidently, notwithstanding the Stork-like aspect of* LEGUATS *plate at p.* 171, *Flamingo's.*"

*) De uitdrukking van LEGUAT: »*ils ont un bec d'oie,*" moet blijkbaar, vooral ook om het bijvoegsel: »*mais un peu plus pointu,*" worden opgevat als betrekking hebbende tot den vorm in het algemeen, en niet op de blaadjes, welke de snavel der Flamingo's met dien der Ganzen gemeen heeft. Wanneer LEGUAT van zijnen Solitaire I, p. 58 zegt: *les mâles ont les pieds de coq d'Inde, et le bec aussi,* zoo zal men evenmin daaruit besluiten, dat deze deelen wezenlijk volmaakt zooals bij den kalkoen gevormd waren, maar dat zij in het algemeen daarop geleken.

LEGUAT, zooals wij boven vermeld hebben, zeer goed wist, hoe een Flamingo er moest uitzien.

Wat ons betreft, zoo aarzelen wij geen oogenblik, dezen Géant van LEGUAT voor een Waterhoen te verklaren, en wel om de volgende redenen: 1°. heeft deze vogel den habitus der waterhoenderen in zulk eenen graad, dat een ieder, die een weinig oefening in het herkennen der diervormen heeft, hem daarvoor zal houden; 2°. pleiten hiervoor de buitengewoon lange teenen; 3°. is de vorm van den staart met de tot aan zijn einde reikende onderste dekvederen en zijne opgerigte houding volmaakt als bij de waterhoenderen; 4°. toont de teekening van LEGUAT duidelijk, dat de bovensnavel in eene soort van afgeronde plaat verlengd was, die zich over het voorhoofd en over de oogen uitstrekte: geheel op dezelfde wijze, zooals wij die bij de meer eigenlijke waterhoenderen, te weten Gallinula, Porphyrio en Fulica waarnemen; en eindelijk 5°. zijn ook de uitdrukkingen van LEGUAT „*gibier*" en „*assez bon*" van toepassing op de waterhoenderen.

Heeft men eens aangenomen, dat deze vogel tot de familie der waterhoenderen behoort, — en ik weet inderdaad niet, in welke andere groep men hem met eenige waarschijnlijkheid zoude kunnen plaatsen,— zoo ontstaat de vraag, onder welk geslacht dezer familie hij meer bepaaldelijk zou kunnen worden gerangschikt. Dat hij niet als eene koet (Fulica) kan worden beschouwd, bewijzen zijne niet door lapachtige vliezen omzoomde teenen. Hij moet derhalve of tot het geslacht Porphyrio of dat van Gallinula gebragt worden; want voor eenen Ral (Rallus) zal men hem, daar hij den staart opgerigt draagt en eene voorhoofdsplaat heeft, toch niet willen houden, en evenmin voor eenen kraan (Grus), welk geslacht zich ten naaste aan Rallus aansluit. Het geslacht Porphyrio, ofschoon zoölogisch en geographisch zeer natuurlijk, en zoo zeer in het oog vallend door de

Orchis Anthropophora.



Lith. v. Meyer & C°.

Ornithomorpha
sub avis figura.



Orchis
anthropo-morpha.



alia species Orchidis
quae cercopithecum
refert

Lith. v. Meijer & Cº

fraaije min of meer blaauwe kleur der vederen, wijkt eigenlijk door geene andere kenmerken van Gallinula af, als door een hoogeren snavel en eironde neusgaten, terwijl die van Gallinula langwerpiger zijn. Daar nu de teekening van onzen vogel langwerpige neusgaten vertoont, en ook zijn snavel, voor zoover men zijnen vorm op de afbeelding, waar hij grootendeels van boven gezien voorgesteld is, minder hoog schijnt geweest te zijn dan bij de Porphyrio's; daar eindelijk ook zijne kleur zeer afwijkend is van die der Porphyrio's, zoo meenen wij hem tot het geslacht Gallinula te moeten brengen.

Wij willen nu nog onderzoeken, voor hoever de juiste verhouding der verschillende deelen van onzen vogel op de afbeelding van LEGUAT is in acht genomen. Daar er zelfs in onze dagen, behalve WOLF, naauwelijks kunstenaren gevonden worden, welke in dit opzigt zonder feil zijn, zoo kan men nog minder verwachten, dat het tegenovergestelde zou hebben plaats gehad in den tijd, waarin LEGUAT leefde, en bij een eenvoudigen liefhebber; vooral daar zijne afbeelding het voorwerp op eene zoo buitengewone reductie ($\frac{1}{35}$) voorstelt. Wij hebben in onze verhandeling over de Dodo's reeds aangemerkt, dat de overgeblevene ruwe teekening van den Dodo van Mauritius in VAN NECKS reize veel natuurlijker en juister geteekend is dan al de door Europeaansche schilders van dezen tijd gemaakte afbeeldingen, op welke de arme Dodo tot een waar monster getransformeerd werd, en waar de achterteen van de op den voorgrond geplaatste poot geregeld verkeerd is aangezet en in eene verkeerde rigting staat. Ofschoon nu de habitus van den Géant op de teekening van LEGUAT zeer goed is teruggegeven; ofschoon de houding der pooten, vooral die der teenen, niettegenstaande de moeijelijke perspectivische voorstelling, op deze plaat veel meer studie naar de natuur en meer oplettenheid verraadt dan zich de schilders van den

Dodo geliefden te getroosten, — zoo heeft niettemin ook deze teekening van LEGUAT hare blijkbare gebreken. Bij het beschouwen van mijne op de natuurlijke grootte van den vogel gebragte kopij dezer teekening, valt het dan ook dadelijk in het oog, dat de romp, in stede van de grootte van dien eener gans *) te hebben (zooals de beschrijving van LEGUAT zegt), op de afbeelding nagenoeg dien van een Afrikaanschen struis evenaart. Het is ook waarschijnlijk, dat de kop, die veelal door de beste kunstenaars, op hunne teekeningen van vogels, naar evenredigheid te groot wordt voorgesteld, ook hier te groot is, en dat dien ten gevolge ook de hals dunner moet zijn. Dezelfde opmerking is welligt ook van toepassing op de pooten, wier voetwortels behalve dat, langer moeten zijn, en wel zoovee als de romp te dik is. — Daar het intusschen vermetel zoude zijn, uit zuivere analogiën nog andere gevolgtrekkingen in dit opzigt te maken, zoo bepalen wij ons bij deze kritische opmerkingen. Om deze echter beter in het oog te doen springen, hebben wij eene nieuwe teekening van dezen vogel in levensgrootte vervaardigd, en daarop de zoo even aangevoerde verbeteringen aangebragt. Wij hebben ons hierbij veroorloofd, den vogel in profiel (z. Fig. 2) voor te stellen, opdat men alzoo een beter begrip van dit dier moge verkrijgen; vooral daar LEGUAT den staart, waarschijnlijk om hem beter te doen voorkomen, ook in profiel, en niet, zooals de overige deelen, half of drie vierde van voren heeft geteekend.

Wanneer men dezen vogel met de overige soorten van

---

*) Er ontstaat bij mij intusschen de vraag, of bij deze vergelijking de romp met, of, gelijk de jagers veelal doen, zonder vederen gemeend is. In het laatste, waarschijnlijke geval, zal, zooals dit bij de waterhoenderen door hunne lange en losse vederen plaats heeft, de romp een vrij aanzienlijker omvang gehad hebben dan die van eene gans, wier vederen kort en digt aanliggende zijn.

de familie der waterhoenderen (ook die der Rallen genoemd) vergelijkt, zoo zal men ontwaren, dat hij, alhoewel volkomen naar den grondvorm der waterhoenderen gebouwd, van deze echter in de meeste andere opzigten, vooral door zijne reusachtige grootte, zijne rijzige gestalte, zijn langen hals, zijnen naar evenredigheid zeer kleinen romp en zijne witte kleur, afwijkt. Men zoude hem, voornamelijk om de drie eerste redenen, kunnen beschouwen als den kraanvorm onder de waterhoenderen vertegenwoordigende. Niettegenstaande hij zelfs den grootsten moerasvogel verreweg aan hoogte overtrof, kon zijn gewigt echter, in verhouding tot deze buitengewone hoogte, slechts zeer gering zijn, en kon hij dien ten gevolge en met behulp zijner lange teenen welligt, zooals de waterhoenderen doen, over moerassige vlakten loopen zonder in te zinken. Ofschoon hij vliegen kon, had hij toch, volgens LEGUAT, zeer veel moeite om zich van den grond te verheffen, en zal zijne vlugt, ten gevolge van de kortheid van zijne vleugels en de lengte van zijne pooten en zijnen hals, zonder twijfel langzaam en moeijelijk geweest zijn. Het is mogelijk, dat hij, gelijk alle waterhoenderen, schielijk kon loopen, maar toch niet schielijk genoeg, om de honden te ontvlugten; aangezien LEGUAT vertelt, dat deze hem konden vatten, en hij zich door op te vliegen trachtte te redden. Daar alle moerasvogels, ten minste wanneer zij daartoe genoodzaakt zijn, zwemmen kunnen, en de eigenlijke waterhoenderen vrijwillig en zelfs veel zwemmen, zoo zal ook hij wel geregeld gezwommen hebben en waarschijnlijk zeer goed, ten gevolge van zijn gering gewigt en de buitengewone ontwikkeling der bij deze beweging als riemen dienende pooten met lange teenen. Er bestaat ook geene reden om te veronderstellen, dat zijn voedsel en de wijze zijner voortplanting veel anders geweest zouden zijn dan bij de waterhoenders. Het was stellig een standvogel; vermits hij voor reizen on-

geschikt moest zijn, en er ook geene reden bestond, die te ondernemen. Dit schijnt alles te zijn, wat men over zijne levenswijze met eenige waarschijnlijkheid gissen kan. — Waarom dit waterhoen echter zoo reusachtig was; waarom dit reuzendier juist voor een zoo klein plekje van onzen aardbol bestemd was, een plekje waar zich noch groote rivieren, noch uitgestrekte moerassen bevinden; waarom het geheel wit van kleur moest zijn en hierin van alle overige soorten der familie verschillen? — Om deze vragen te beantwoorden, schiet het menschelijk verstand te kort, en zij zullen daarom voor ons wel steeds raadsels blijven, te meer daar ook dit heerlijke schepsel, zooals reeds vele andere, voor altoos aan onze blikken onttrokken is.

Wij hebben nu nog een ander vraagstuk te beslissen; te weten: hoe het komt, dat LEGUAT de eenige schrijver is, die dit reusachtige waterhoen van Mauritius heeft opgemerkt; terwijl toch de zeevaarders, welke dit eiland vóór hem bezochten, van verscheidene andere, meest merkwaardige vogels, die zij aldaar aantroffen, maar niet van dezen spreken. Om dit feit te verklaren, moet men blijkbaar aannemen, dat de zeevaarders slechts van die voortbrengselen gewag maakten, welke zij in den omstreek van hunne ankerplaatsen ontmoetten, en dat de reuzenvogel van LEGUAT zich niet aan die plaatsen ophield, omdat aldaar geene moerassen zijn. Dit is stellig het geval met de haven aan de zuidoostkust, waar de schepen regelmatig landden, en waar tot en lang na den tijd van LEGUAT het eenige fort van het eiland stond. Dat aldaar de grond steenachtig en onvruchtbaar is, berigten alle reizigers. Het was dan ook op deze plaats, waar de togtgenooten van VAN NECK en zijne navolgers den Dodo en andere vogels, die zij beschrijven, waargenomen hebben. Men moet derhalve veronderstellen, dat LEGUAT met zijne makkers, die de aan de andere zijde van het eiland gelegene wildernissen doorkruisten, waar hun

de jagt zonder moeite een overvloedig voedsel verschafte *), onzen reuzenvogel langs de rivieren en de moerassen dier streken ontmoetten; terwijl deze zoowel aan de, van tijd tot tijd landende en weder vertrekkende, als aan de het fort bewonende Europeanen onbekend bleef. Ten tijde van LEGUAT waren echter, behalve de het fort bewonende Europeanen, nog dertig tot veertig Hollandsche familiën over het eiland verspreid en aldaar gevestigd †). Zij leefden gedeeltelijk van de jagt, en hadden honden, geschikt voor dit bedrijf §). Deze afgezonderd wonende Europeanen; de honden, die, zooals wij bij LEGUAT gelezen hebben, de reusvogels gemakkelijk overmeesterden; de katten, en later misschien de weggeloopen negers hebben dus waarschijnlijk hun vernielingswerk in de stilte voortgezet, en ook dit merkwaardige dier geheel uitgeroeid. Hoe schielijk en verborgen een diergelijk vernielingswerk kan plaats hebben, dit bewijst onder anderen de geschiedenis der verschillende soorten van Dodo's op de Mascarenhas-eilanden. Zelfs de groote Dodo van Mauritius, eerst in 1598 bekend geworden, werd reeds na 1681 **) door geenen reiziger meer vermeld; en LEGUAT, die zoovele waarnemingen over de voortbrengselen van de landen, welke hij bezocht heeft, opteekende, maakt volstrekt geen gewag van dezen zonderlingen vogel. Men heeft dan ook om die reden aangenomen, dat de Dodo, toen LEGUAT op Mauritius vertoefde, reeds uitgeroeid was, ten minste

*) LEGUAT, II, bladz. 9.

†) Ibid., II, bladz. 64.

§) Ibid., II, bladz. 10.

**) In HARRY, *Journall when he was chief mate of the Shippe Berkley Castle, Captn.* WM. TALBOT, *etc.*, een handschrift in het *British Museum* (zie STRICKLAND, *the Dodo. etc.* I. 26) vindt men de laatste aanteekening van den Dodo op Mauritius.

in de bewoonde en toegankelijke streken van het eiland *). Welligt was ook het verblijf van dezen vogel, in tegenoverstelling van het Reuzenwaterhoen, beperkt tot steenachtige, drooge plaatsen, zooals die om de zuidoosthaven zijn, waar hij in menigte werd waargenomen, en aan welk punt ook al de berigten over dezen vogel opgeteekend werden.

Er blijft ons eindelijk nog over te onderzoeken, of de Géant van LEGUAT ook op het nabij Mauritius liggende eiland Bourbon of elders werd aangetroffen. De eenige schrijver, die gewag maakt van een reusachtigen moerasvogel van Bourbon, en wel onder dienzelfden naam van Géant, is de Marquis DU QUESNE. Het werkje van DU QUESNE, hetwelk noch STRICKLAND noch ik te zien konden krijgen, is ons alleen uit een uittreksel van LEGUAT bekend. STRICKLAND †) zegt van dit werkje dat het is „*drawn up apparently as an emigranttrap.*" Hij schijnt derhalve weinig waarde daaraán te hechten of de geloofwaardigheid van den schrijver te betwijfelen. Van deze mogelijke verdenking moeten wij eenen man als DU QUESNE, die, zooals uit zijn geheel leven blijkt, maatschappelijk en zedelijk te

---

*) LEGUAT II, 71, spreekt zelf over de buitengewone vermindering der dieren van het eiland in de volgende bewoordingen: »Lîle était autrefois toute remplie et d'Oyes et de Canards sauvages; de Poules d'eau; de Gelinotes; de Tortues de mer et de terre; mais tout cela est devenu rare. Les Lamentins même et d'autres animaux marins se sont éloignez, depuis qu'on a commencé à leur tendre des pieges." Ten opzigte van den Dujong, die de Lamantijn van LEGUAT is, doen wij opmerken, dat dit groote zeedier aan de kusten der Mascarenhas-eilanden sedert lang in het geheel niet meer voorkomt, terwijl hij ten tijde van LEGUAT (I, 95) aan de kust van Rodriguez bij menigte aangetroffen werd, en zoo mak was, dat men te midden der kudden van deze dieren rondliep, ze bevoelde, de beste uitzocht en ze op de plaats doodde of ze aan het land sleepte.

†) *The Dodo* etc., I, bladz. 60.

hoog stond, om aan diergelijke snorkerijen de hand te leenen, trachten vrij te pleiten. De Marquis DU QUESNE, die, als Fransch Protestant, na de revocatie van het edict van Nantes, zich met vele andere van zijne geloofsgenooten in Holland gevestigd had, wiens nakomelingen nog onder ons leven, en van wien zijne Roomsche tijdgenooten en landslieden konden zeggen: „le grand et fameux Monsieur DU QUESNE, Lieutenant-Général, qui a mieux aimé renoncer au service et aux honneurs du Bâton de Maréchal de France *), que d'abjurer les erreurs de CALVIN": deze Marquis DU QUESNE had, zooals wij boven vermeld hebben, het plan gevormd, eene kolonie van Fransche uitgewekenen zelf op Bourbon te gaan stichten, en liet bij deze gelegenheid in een geschrift zamenstellen al hetgeen over dit eiland bekend was. Van dit werkje nu zegt LEGUAT †): „Il est vrai, que cette Relation pourroit être suspecte à ceux, qui pensent qu'il étoit de son interêt de préoccuper les esprits d'une manière qui fut avantageuse à ce nouveau monde, qu'il avoit dessein d'aller habiter. Mais j'ai premièrement à dire sur cela, que M. DU QUESNE ne voulût point qu'on insérât dans ce petit livre qu'il fit publier, aucune de ces sortes de choses, qui auroient le moindre air d'exagération, encore qu'elles passent pour vraies. Et j'ajouterai en second lieu, qu'à Maurice, à Batavia, et au Cap, je suis témoin que tout le monde convient qu'il n'y a rien dans cette Relation qui ne soit très-conforme à la vérité". En dit oordeel zal, zoo wij hopen, iedereen gaarne met ons onderteekenen. In dit werkje van DU QUESNE worden nu, volgens LEGUAT §), onder de vogels van Bourbon

*) Zie het boven aangehaalde *Journal d'un voyage* etc., door eenen onbekende. Rouen 1721, 12o, Tom I, p. 3.

†) LEGUAT, I, bladz. 50.

§) LEGUAT, I, bladz 55 en 56. — In de Engelsche vertaling van dit werk, Londen 1708, die anders vrij naauwkeurig is, en

ook de *Géans* opgenoemd, en van hen leest men verder: „*Les Géans sont de grands oiseaux montez sur des échasses, qui fréquentent les rivières et les lacs, et dont la chair est à peu pres du goût de celle du Butor*". Dat met deze Géants niet de Solitaires van Bourbon bedoeld kunnen zijn, blijkt uit hunne levenswijze en den smaak van hun vleesch. Ze nader te bepalen, is, door de onvolledigheid der opgaaf van DU QUESNE niet wel mogelijk; maar het blijkt daaruit niet te min, dat er op Bourbon een reusachtige moerasvogel geleefd heeft, die, zooals de Dodo's, sedert lang verdwenen is, en die mogelijker wijze tot dezelfde soort behoorde als de Géant van LEGUAT of met haar vermaagschapt was: omdat hij op rivieren en meren leefde, en deze, met de moerassen, de verblijfplaatsen der waterhoenderen zijn.

Nog onzekerder is het, of de vogels, welke door verscheidene oude reizigers op deze eilanden aangetroffen, en door hen onder de namen van *Flamingo's* of *Passe Flamingo's* aangevoerd werden, wezenlijk Flamingo's waren, of dat onder dezen naam de reuzenvogels van LEGUAT en DU QUESNE en LEGUAT werden begrepen. TH. HERBERT, *) b. v. noemt onder de vogels van Mauritius de „*passe Flamingos*" op, en ook in het boven aangehaalde Journaal in handschrift van HARRY over de voortbrengselen van dit eiland, komt de naam van „*pasca flemingos* voor. DELLON †) zegt, dat men de vogels op Bourbon met de handen kon vangen of met stokken doodslaan, en voegt er bij: „De eenigste waartoe men een roer van nooden heeft, werden

---

waarin de oorspronkelijke platen met eene volmaakte juistheid gecopiëerd zijn, is het woord Géant (bladz. 41) met *Peacock*, later (bladz. 171) met *Giant* vertaald.

*) *Relation du voyage* enz., Fransche vertaling, Paris, 1663, 4°, blz. 544.

†) *Naauwkeurig verhaal van een Reyse door Indiën* enz. (Nederd vertaling), Utrecht, Ribbius, 4°, 1687, blz. 9.

(Flamends) Vlaemingen genoemt. Deselve sijn so groot als een jongh kalckhoen, hebbende beenen ende halsen ter lenghte van vier à vijf voeten, de swaerigheydt die er is in haer te vangen maekt dat sy seldsaemer dan de andere syn." Ook REYER CORNELISZ. *) spreekt van *Flamenco's* op Mauritius. — Dat er voor het overige Flamingo's, die op Madagascar aangetroffen werden en wel reeds door FLACOURT †), op hunne togten ook op Bourbon en Mauritius kunnen komen, hierin is in het geheel niets onwaarschijnlijks gelegen. Het Reuzenwaterhoen werd daarentegen op Madagascar stellig niet gevonden, daar er geen schrijver melding van maakt.

Wij komen nu tot den tweeden uitgestorven vogel der Mascarenhas-eilanden, die, volgens ons inzien, door de schrijvers geheel miskend is geworden. Dit is de zoogenaamde *Oiseau bleu* van Bourbon, beschreven in het handschrift van eenen D. B. §) en waarin men het volgende leest: „*Oiseaux bleus, gros comme les Solitaires, ont le plumage tout bleu, le bec et les pieds rouges, faits comme pieds de poules, ils ne volent point, mais ils courent extrêmement vite, tellement qu' un chien a peine d'en attraper à la course; ils sont très bons.*" De grootte van den Solitaire wordt in ditzelfde handschrift opgegeven als die van eene *grosse Oye;* terwijl CASTLETON of liever TATTON **) en CARRÉ ††) beide den Solitaire de grootte geven van eenen kalkoen. Het oordeel van STRICKLAND §§) over dezen Oiseau

---

*) *Journaal*, blz. 80.

†) *Histoire de la grande île de Madagascar*, 1661, blz. 164, onder den naam van *Sambe*.

§) Voor het eerst medegedeeld door STRICKLAND, *in de Proceed. of the Zoolog. Soc.* XII, 1844, p. 77 en later in zijn werk *The Dodo* etc., I, blz. 59.

**) PURCHAS, *Pilgrims*, 1625, Deel I, blz. 331.

††) *Voyayes*, Deel, I, blz. 12.

§§) l. c.

bleu luidt als volgt: „*I should have been disposed to refer the „Oiseau bleu" to the genus Porphyrio, were we not told, that they were of the size of the Solitaire, i. e. of a large Goose, that the feet ressembled those of a hen, and that they never fly.*" Deze bedenkingen intusschen zijn van geene waarde; want 1°. kennen wij eene soort van Porphyrio (de *Notornis Mantellii* van Nieuw-Zeeland), welke nagenoeg even groot is als eene gans; 2°. zijn er verscheidene soorten van waterhoenderen, wier pooten op die van hoenderen gelijken, of in andere woorden, welke dikke pooten met, naar evenredigheid, korte teenen hebben, b. v. Tribonyx, Ocydromus, Notornis; en 3°. zijn de vleugels van Notornis en Ocydromus ook ongeschikt tot het vliegen, en zijn de slagpennen van laatstgenoemde vogels zelfs even zacht als gewone vederen. Op het bescheiden, ofschoon zeer onjuist, oordeel van STRICKLAND volgde het hoogst zonderlinge gevoelen van DE SELYS LONGCHAMPS *) over den *Oiseau bleu* van Bourbon. Hij plaatste namelijk dezen vogel in een en hetzelfde geslacht met den geheel struisachtigen Solitaire van Bourbon en de Apteryxachtige Dodo's van HERBERT en VAN DEN BROECKE; en gaf hem den naam van *Apterornis coerulescens.* Bij CH. L. BONAPARTE †) eindelijk, waar voor het overige de grootste verwarring heerscht ten opzigte der uitgestorvene vogels van de Mascarenhas-eilanden, prijkt de „oiseau bleu" als een eigen geslacht, onder den naam van *Cyanornis erythrorhyncha,* en er wordt, onbegrijpelijker wijze, als synoniem bij deze soort gevoegd de Dodo van VAN DEN BROECKE, terwijl de Dodo van HERBERT de tweede soort van dit bonte geslacht moet uitmaken.

Wanneer wij de, ofschoon zeer korte, opgaaf van den oiseau bleu oplettend nagaan, zoo zal iedereen moeten bekennen dat

---

*) Zie GUERIN, *Revue Zool.*, Oct. 1848, p. 3.

†) *Conspectus*, Leiden, 8°, Deel II. blz. 3.

zij op geenen anderen vogel past dan op een Porphyrio, en wel in het bijzonder op den gewijzigden vorm van dit geslacht, die bekend is onder den naam van Notornis, en welken men zou kunnen beschouwen als den hoendervorm onder de Porphyrio's vertegenwoordigende; voornamelijk ten gevolge der krachtige gestalte, der dikke tot digt bij de hak met vederen bedekte scheenen, der korte teenen, en van den dikken korten hals. *) De veronderstelling, dat deze Oiseau bleu een diergelijke soort van Porphyrio geweest is, verkrijgt ook een gewigtigen steun door de omstandigheid, dat de verschillende soorten van Porphyrio verbreid zijn van het zuidelijkste gedeelte van Europa over geheel Afrika, Madagascar, Oost-Indië tot Achter-Indië, Australiën en Nieuw-Zeeland, en dat dus de Mascarenhas-eilanden geheel in den verbreidingskring van dezen diervorm gelegen zijn. Dat de Oiseau bleu grooter was dan de ons bekende soorten van het geslacht Porphyrio, is eene bedenking, die wel vervallen zal, wanneer men in overweging neemt, dat ook de Notornis de overige soorten van Porphyrio aanzienlijk aan grootte overtreft, en dat het zuidelijke halfrond andere, naar evenredigheid min of meer reusachtige en tevens veelal afwijkende soorten van de familie der waterhoenderen voortbrengt: b. v. de Notornis onder Porphyrio; Tribonyx en onzen Reuzenvogel onder Gallinula; Fulica gigas van Peru onder de koeten; en eindelijk de reusachtige en zonderlinge Palamedea's, die echter het geheele tropische Amerika bewonen. Dat de Oiseau bleu vleugels had, niet tot het vliegen geschikt, moet ons niet verwonderen; daar Notornis ook diergelijke vleugels heeft, en daar nog een aanzienlijk getal andere vogels van de Mascarenhas-eilanden, zooals ook van Nieuw-Zeeland, diezelfde eigenschap vertoonen: b. v. op Nieuw-Zeeland, behalve den

---

*) Om diergelijke reden kan men ook Tribonyx of zelfs Ocydromus als den hoendervorm onder de Gallinulae beschouwen.

Notornis, de Ocydromus, de Kiwis (Apteryx) en Moa's (*Dinornis*, *Palapteryx* enz.); op de Mascarenhas-eilanden, de verschillende soorten van Dodo's. Behalve dat schijnen ook de vleugels van het Reuzenwaterhoen korter geweest te zijn dan gewoonlijk. Van den Oiseau bleu wordt gezegd, dat hij met buitengewone snelheid liep. Ofschoon nu deze eigenschap aan de waterhoenderen in het algemeen toekomt, wordt zij toch in het bijzonder ook van Notornis vermeld. *) Eindelijk stemmen ook de kleuren van onzen Oiseau bleu, zoowel die van de vederen als van den bek en de pooten geheel met Porphyrio overeen, en passen inderdaad op geen ander geslacht van vogels van dezen vorm, grootte en levenswijze.

Zooveel over den „Oiseau bleu." — Wij meenen door onze toelichtingen over deze uitgestorven vogels eene nieuwe bijdrage geleverd te hebben tot de betere kennis van de zoo hoogst merkwaardige Fauna der Mascarenhas-eilanden. Wanneer wij nu den aard en de verbreiding dezer dieren in verband beschouwen met de ligging van de in den onmetelijken oceaan als verstrooide plekjes grond, welke zij bewoonden, en eene vergelijking maken tusschen hetgeen wij hier en in andere, hetzij nabij of ver afgelegene gewesten waarnemen, zoo doen zich voor ons nieuwe en geheel buitengewone verschijnselen op. Het eerste, hetgeen ons treft, is dat deze eilanden, behalve van vledermuizen, geheel van landzoogdieren ontbloot zijn; het tweede, dat zij, in verhouding tot hunne geringe uitgestrektheid, een aanzienlijk getal vogels herbergden, welke door korte vleugels en, behalve dat, hetzij door eigenaardige vormen, hetzij door eene meer dan gewone grootte gekenschetst waren; het derde, dat deze buitengewone en in hare soort eenige wijzigingen in de Fauna niet vergezeld gaan van diergelijke of slechts eenigzins in het oog vallende wijzigingen

*) *Trans. of the Zool. Soc.* Londen, 1852, 4°, Vol. IV, part 2, p. 70.

in de Flora van deze eilanden. Niet minder treffend is de opmerking, dat men al deze verschijnselen in Nieuw-Zeeland *) herhaald ziet. Men mag derhalve vooronderstellen, dat, in de huishouding der natuur, op beide geographische groepen van eilanden, de plaats der landzoogdieren vervangen wordt door vogels; en hieruit mag men misschien wederom afleiden, waarom de voornaamste vogels van deze streken zulk eene buitengewone ontwikkeling en zulke eigenaardige vormen vertoonen. De menigvuldigheid der soorten en de beperking van ieder dezer op enkele eilanden of naar evenredigheid kleine plekjes grond, hebben beide voornoemde geographische groepen gemeen met de meeste overige landen der gematigde gewesten van het zuidelijke halfrond; en deze verschijnselen zijn misschien op de Mascarenhas-eilanden nog treffender dan op Nieuw-Zeeland. Beide landgroepen, wier Fauna nu reeds, waar het gebouw der hoogere dierkunde nog moet opgerigt worden, grootendeels tot de verledene geschiedenis van den aardbol behoort, verdienden om deze redenen, zoowel als Madagascar en ook de eilanden der Stille zee tot aan de Sunda-eilanden, meer dan an-

*) Met uitzondering van eene rot, die echter misschien door schepen ingevoerd is, heeft men in Nieuw-Zeeland geen zoogdier aangetroffen; ofschoon er, volgens de inboorlingen, aldaar eene, omstreeks twee voet lange, soort leeft of vroeger geleefd heeft. — Wij merken hier nog, ter voorkoming van mogelijke misverstanden, op, dat de eerste zeevaarders naar Indië, zooals het uit vele plaatsen hunner geschriften blijkt, op de meeste eilanden of plaatsen, waar zij landden, allerlei huisdieren, vooral hoornvee en varkens teruglieten, wier kroost hen, bij latere bezoeken, tot proviand verstrekte. Zij voerden aldaar niet zelden ook allerlei andere dieren in, en hierdoor alleen kan men verklaren, hoe b. v. de groote landschildpad der Galapagos-eilanden tot Mossambique kan verbreid zijn, en hoe LEGUAT, HERBERT en anderen, onder de voortbrengselen der Mascarenhas-eilanden, eenigen van herten, sommigen van apen of zelfs van witte kakatoe's met eene roode kuif konden spreken. Zie b. v. HERBERT, l. c. p 544.

dere landstreken spoedig het onderwerp te worden van een naauwkeurig onderzoek ten opzigte hunner Fauna. Ieder weldenkend mensch zal met een diep leedwezen vervuld worden, wanneer hij ontwaart, hoevele van deze wonderlijke en reusachtige, maar tevens onschadelijke en zelfs nuttige schepselen in voornoemde gewesten reeds uitgeroeid en voor altijd verdwenen zijn. Hij zal huiveren, wanneer hij telkens verneemt, hoe dit vernielingswerk nog dagelijks voortgezet wordt, en hij zal maar al te goed inzien, dat de mensch zijne aardsche zending ten eenen male miskent en zijne magt ten grofste misbruikt, wanneer hij de harmonie in de schepping op eene zóó diep ingrijpende wijze stoort, dat het oorspronkelijke scheppingsplan naauwelijks meer te herkennen is. Diergelijke nasporingen intusschen liggen geheel buiten het bereik van particulieren. Het is de pligt der regeringen, hierin te voorzien. Geschiedt dit niet, zoo zullen onze nakomelingen, in plaats van aan hunne voorvaders die beschaving, welke wij meenen te hebben, toe te kennen, ons voor Barbaren houden, die slechts de kunst verstonden van te vernielen, maar niet die van te beschermen en te bewaren hetgeen ons door den Schepper was toevertrouwd.

De beide door ons aangetoonde vogels zouden met de volgende attributen in het *Systema* kunnen worden geplaatst.

GALLINULA (LEGUATIA) GIGANTEA.

Syn: *Le géant*, LEGUAT, voyage, II, p. 72, c. fig.
〃 〃 〃 DU QUESNE, apud LEGUAT I, 55 (?)
Strausartiger Vogel, HAMEL, Bullet. phys.-math. Acad. St. Petersb., Vol. VII, N°. 5 et 6.
Flamingo, STRICKLAND, The Dodo, p. 60, (note).
Staande: Zes voet hoog.

Romp niet zwaarder dan die van eene gans.

Vleugels tamelijk kort, maar tot het vliegen geschikt.

Vederen der scheenen tot tamelijk digt bij den voetwortel reikend.

Teenen lang en geheel vrij; de voorteenen omstreeks even lang als de lange voetwortel.

Bovensnavel tot eene over het oog reikende plaat verlengd.

Kleur geheel wit, eene plek onder de vleugels roodachtig.

Kleur van de pooten en den snavel onbekend, maar waarschijnlijk niet opvallend, doordien er de beschrijving geen gewag van maakt.

Vaderland: Mauritius, welligt ook Bourbon; toevallig eenmaal op Rodriguez aangetroffen.

Met zekerheid alleen door LEGUAT, en wel in 1694, waargenomen. Sedert dezen tijd niet weder opgemerkt, en blijkbaar reeds sedert lang geheel uitgeroeid.

Schijnt den kraanvorm onder de waterhoenderen voor te stellen.

PORPHYRIO (NOTORNIS?) COERULESCENS.

Oiseau bleu, D. B. Manuscr. in het *British Museum*. Zie STRICKL. l. c. 59.

Apterornis coerulescens, DE SELYS LONGCHAMPS, *Revue zool.*, Oct. 1848, p. 3.

Cyanornis erythrorhyncha, BONAPARTE, *Consp.* II, 3, except. synom. DID. BROECKEI.

Grootte van eene zware gans of eenen kalkoen.

Pooten hoenderachtig.

Kleur blaauw.

Snavel en pooten rood.

Vloog niet, maar liep buitengewoon schielijk.
Vaderland, Bourbon.

Alleen door D. B. in 1669 waargenomen; sedert niet meer gezien en blijkbaar uitgeroeid.

Schijnt met Notornis Mantelli den hoendervorm onder de Porphyrio's te vertegenwoordigen.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

Fig. 1. is eene kopij der afbeelding van LEGUAT.

Fig. 2. Dezelfde figuur in profiel gebragt en volgens de beschrijving van LEGUAT verbeterd.

Beide den vogel op $\frac{1}{25}$ der natuurlijke grootte voorstellend.

1



2



Lith. v. Meyer & C°.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 31sten OCTOBER 1857.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, H. SCHLEGEL, C. H. D. BUYS BALLOT, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, A. H. VAN DER BOON MESCH, J. W. ERMERINS, D. J. STORM BUYSING, F. J. STAMKART, CL. MULDER, W. VROLIK, R. VAN REES, P. HARTING, J. P. DELPRAT, J. W. L. VAN OORDT, V. S. M. VAN DER WILLIGEN, D. BIERENS DE HAAN, C. L. BLUME, J. VAN DER HOEVEN, G. A. VAN KERKWIJK, W. C. H. STARING, P. ELIAS, W. N. ROSE, C. J. MATTHES, A. W. M. VAN HASSELT, A. BRANTS, J. VAN GEUNS, J. VAN GOGH, G. VROLIK, F. C. DONDERS, en van de Letterkundige Afdeeling L. A. J. W. SLOET.

Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 3den October j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de Heeren R. B. VAN DEN BOSCH, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT en M. C. VERLOREN, strekkende ter verontschuldiging over het niet bijwonen dezer vergadering. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('sGravenhage 3 October 1857); 2°. van den Minister van Koloniën ('sGravenhage 14 October 1857, A, N°. 23); 3°. van den Heer A. VAN DER LAAN, namens Commissarissen voor de provinciale bibliotheek (Leeuwarden 5 October 1857); 4°. van den Heer J. T. BODEL NYENHUIS, Secretaris der Maatschappij van Nederlandsche Letterkunde (Leiden 8 October 1857); 5°. van den Heer RIFFAULT, Luit.-colonel der genie, Directeur des études de l'école polytechnique (Paris le 13 Octobre 1857); 6°. van den Heer E. H. WEBER, Secretaris der Königl. Sachsischen Gesellschaft zu Leipzig (Leipzig 1 October 1857); 7°. van den Heer KEISTING, Secretaris van het Naturforschenden Verein te Riga (Riga 3 Julij 1857); 8°. van den Heer KRAUSS, Secretaris van het Verein für vaterländische Naturkunde in Wurttemberg (Stuttgart 6 September 1857); 9°. van den Heer G. FORCHHAMMER, Secretaris van het Kongelige Danske Videnskabernes Selskab (Kopenhagen 30 Junij 1857).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Heer ELIE DE BEAUMONT, Secretaris der Académie des sciences (Parijs 29 September 1857); 2°. van den Heer WILLIAM CHIMMO, in naam der Admiralty te London (London 23 Oct. 1857); 3°. van den Heer E. H. WEBER, Secretaris der Königlich Sachsischen Gesellschaft der Wissenschaften (Leipzig 1 October 1857); 4°. van

den Heer WACHSMUTH, Secretaris der Fürstlich Jablonowskischen Gesellschaft (Leipzig 17 October 1857); 5°. van den Heer A. CHARMA, Secretaris der Société des antiquaires de Normandie (Caen 11 October 1857); 6°. van den Heer ROEDER, Secretaris der Wetterauischen Gesellschaft für die gesammte Naturkunde (Hanau den 1sten October 1857); 7°. van den Heer C. WIEDMANN, Bibliothecaris der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften (Munchen 24 October 1857); 8°. van den Heer FORCHHAMMER, Secretaris van det Kongelige Danske Videnskabernes Selskab (Kopenhagen 30 Junij 1857); 9°. van den Heer THOMAS HORSFIELD, buitenlandsch lid der Akademie (London 21 September 1857); 10°. van den Hertog VAN URSEL, buitenlandsch lid der Akademie (Brussel 19 October 1857). — Aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 13 October 1857, 2de Afd. N°. 96) luidende als volgt:

Bij mij bestaat geen bezwaar tegen het voorstel van de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen, vervat in uw schrijven van den 6den dezer N°. 123. Ik heb alzoo de eer u te berigten, dat de adviseur LOBATTO door mij op heden gemagtigd wordt om de alsnog onder zijne berusting zijnde papieren, werktuigen en toestellen, behoorende tot de werkzaamheden van de commissie, welke in den jare 1838 is belast geweest met de vervaardiging van nieuwe standaards van den meter en de kilogramme, bij de Koninklijke Akademie van Wetenschappen over te brengen, ten einde bij de aldaar berustende

prototypen der Nederlandsche maten en gewigten te worden bewaard, en daarvan *casu quo* het noodige wetenschappelijke gebruik te maken.

Deze brief wordt aangenomen voor berigt, en de Secretaris gemagtigd de daarin bedoelde papieren, werktuigen en toestellen van den Heer LOBATTO over te nemen en te plaatsen in het Archief der Akademie.

De Secretaris brengt ter tafel twee brieven van de Heeren Hoofdingenieuren van het 10de district ('sGravenhage 12 Junij 1857, N°. 2037) en van het 11de district (Middelburg 23 October 1857, N°. 2714).— Wordt besloten beide brieven in handen te stellen van de commissie over de daling van den bodem in Nederland.

De Secretaris berigt, van den Heer P. VAN DER STERR (Amsterdam 15 October 1857) ontvangen te hebben Tabellen van waargenomen waterhoogten, welke hij der commissie òver de daling van den bodem ter hand stelde.

De Secretaris berigt, dat de door den Heer G. VROLIK aangeboden verhandeling door de commissie van redactie ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen* is aangenomen.

Komt ter tafel eene door den Heer VER HUELL aangeboden verhandeling over *Adela Degeerella* en over *Talaeporia pseudo-bombycella*. — Zij wordt in handen gesteld van de H.H. VERLOREN en J. VAN

DER HOEVEN, met beleefd verzoek om, omtrent hare plaatsing in de werken der Akademie, de Afdeeling nader voor te lichten, zoo mogelijk in de eerstkomende vergadering.

De Heer VAN DER BOON MESCH berigt, ook in naam van den Heer BLUME, dat zij, ten einde gevolg te geven aan de hun in de jongste vergadering opgedragen last, in onderhandeling zijn getreden met de H.H. C. J. HONIG BREET te Zaandijk; maar dat genoemde firma, na onderzoek van de overgezonden monsters, verklaard heeft, dat zij voor hare fabriek van ongebleekt wit papier ongeschikt zijn. De commissie verzoekt derhalve magtiging om alsnu in overleg te mogen treden met de firma VAN GELDER EN ZOON te Zaandijk. — Deze magtiging wordt verleend.

De Heer BIERENS DE HAAN biedt, met overleggen van eenen brief van Mevrouw de Weduwe W. DE HAAN geboren VAN VOLLENHOVEN, in haren naam, der Afdeeling eene verzameling aan van handschriften, aanteekeningen en andere voorwerpen, behoorende tot een onvoltooiden arbeid van wijlen haren echtgenoot, in leven lid der Akademie, over de *classificatie der vlinders*, naar aanleiding van den vorm en het maaksel der vleugels. Mevrouw DE HAAN drukt daarbij den wensch uit, dat dit werk, de vrucht van onderzoek en arbeid gedurende vele jaren, eenmaal moge voltooid worden en dienstig zijn aan de bevordering der wetenschap.

De vergadering neemt dit geschenk met belang-

stelling en erkentelijkheid aan, en besluit dat het eene eervolle plaats zal verkrijgen in het Archief der Akademie, alwaar het ter beschikking zal zijn van elk, die daarvan een nader onderwerp van studie zoude wenschen te maken.

De Heer SCHLEGEL spreekt *over eenige uitgestorvene reusachtige vogels van de Mascarenhas-eilanden*, en licht zijne voordragt toe door afbeeldingen op groote schaal ontworpen. — Hij biedt daarover eene verhandeling aan ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen*. Zij wordt in handen gesteld van de commissie van redactie.

De Heer BIERENS DE HAAN biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* eene verhandeling aan *over eenige gevallen bij de theorie van onstadige (discontinue) functiën, waar men te onderscheiden heeft, of het oneindige van een even of oneven, een geheele of gebroken vorm zij.* — Zij wordt der commissie van redactie ter hand gesteld.

De Heer HARTING biedt ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen* eene *Naamlijst* aan *van planten op de eilanden Texel en Wieringen*, verzameld door eenige leden van het gezelschap *Natura dux nobis et auspex* te Utrecht. — Zij wordt in handen gesteld van de commissie van redactie.

De Heer HARTING spreekt over eigenaardige kristallen, gevonden in een geslepen diamant hem ten onderzoek gegeven door den Heer VAN DE ROEVER;

hij licht zijne voordragt toe door afbeeldingen en door mikroskopisch onderzoek, en biedt daarover, ter plaatsing in de werken der Akademie, eene verhandeling aan, onder den titel van *Description d'un diamant remarquable, contenant des cristaux.* — Zij wordt in handen gesteld van de H.H. J. VAN DER HOEVEN en BUYS BALLOT, met beleefd verzoek om, omtrent haar opnemen in de werken der Akademie, de Afdeeling, zoo mogelijk in de volgende vergadering, te dienen van berigt, voorlichting en raad.

De Heer VAN DER WILLIGEN biedt ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen* eene verhandeling aan *over het electrisch spectrum.* — Zij wordt in handen gesteld van de commissie van redactie.

De Heer BIERENS DE HAAN deelt het volgende mede, omtrent eenen door hem waargenomen *drievoudigen regenboog.*

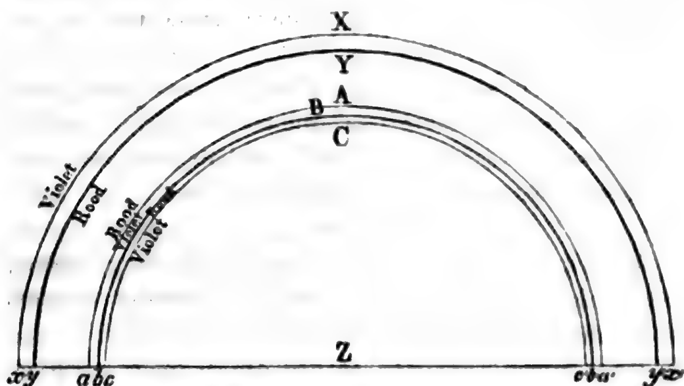
De kleuren van den gewonen regenboog zijn haar ontstaan verschuldigd aan de zonnestralen, die, in den regendruppel doordringende, aan den achterwand eene enkele terugkaatsing ondergaan, om zoo den druppel te verlaten, en, tot ons oog komende, de kleuren van het spectrum te vertoonen. Deze verklaring was reeds vroeg bekend, en evenzeer de afmetingen van den gekleurden ring, waarvan de beschouwer in den regel slechts een gedeelte zien kan, daar het middelpunt van den regenboog, het waarnemend oog en de zon in eene regte lijn moeten liggen. Heeft er in den waterdruppel eene dubbele terugkaatsing plaats, dan ontstaat er een tweede regenboog van grooteren omvang, meer-

dere breedte, en waarbij de kleuren van het spectrum natuurlijk in omgekeerde volgorde moeten voorkomen. Deze tweede boog wordt ook dikwerf waargenomen, ofschoon gewoonlijk, ten gevolge der dubbele terugkaatsing, de kleuren minder sterk zijn dan bij den eersten. En evenzeer ontstaan er opvolgende regenbogen bij eene drie-, vier- of meervoudige terugkaatsing van den lichtstraal in den regendrop. Deze nemen echter door die meerdere terugkaatsingen telkens zooveel in lichtsterkte af, dat zij bijna nooit waargenomen kunnen worden. Theoretisch kan men echter, even als voor de beide eerste, ook hunne afmetingen bepalen: reeds dadelijk blijkt o. a., dat de rangorde der kleuren van het spectrum telkens eene omgekeerde moet zijn. Alzoo zullen wij bij de eerste en derde regenbogen violet aan de binnenzijde, rood aan de buitenzijde van den ring vinden; terwijl bij de tweede en vierde bogen, de kleuren van rood tot violet elkander zullen opvolgen.

Het zeldzame voorkomen of liever de zeldzame zigtbaarheid dezer opvolgende regenbogen heeft reeds bij den derden plaats; deze toch is zoo zeldzaam, dat CARDANUS zelfs zijn bestaan betwijfelde. SCHEUCHZER maakt daarvan echter gewag, en ook BERGMANN berigt, dat hij ze tweemaal waarnam, en wel den 3den en den 5den September 1759 in West-Gothland: bij eene telkens zeer donkere lucht zag hij de eerste maal de roode en gele kleur, de tweede maal slechts de roode, terwijl hij den straal van dien boog op circa 42° schat.

Wegens het zeldzaam voorkomen van dit verschijnsel, blijkende uit de voorgaande aanteekeningen, hield Spreker het voor niet onbelangrijk, kortelijk zulk een derden regenboog te beschrijven, dien hij den 10den October l.l. even vóór 4 uur na den middag, van de tweede verdieping van het huis Oostbroek, gemeente de Bildt, provincie Utrecht, mogt waarnemen. De voorgevel is vrij juist tegen

het noorden gerigt, en hij bevond zich dus op gemeld tijdstip, toen er vrij plotseling eene zware regenwolk in het noord-oosten zich ontlastte, in eene geschikte gelegenheid om de regenbogen te zien, die welhaast een halven cirkel vormden en tegen den daar ter plaatse althans donker zwart gekleurden hemel zeer scherp uitkwamen.



De eerste boog *abABa'b'* was overal zeer duidelijk, het meeste echter links aan den horizon bij *ab*, iets minder regts bij *a'b'* (waar echter de horizon niet geheel vrij voor het gezigt was), het minste bij het midden AB. De tweede boog *xyXYx'y'* was mede goed te zien aan beide einden bij den horizon, terwijl deze bij het midden XY vrij flaauw was. Wat nu den derden regenboog betreft, deze lag binnen den eersten en sloot zich aan dezen aan (hetgeen ook met de afmetingen overeenkomt, die uit de theorie worden afgeleid); zijne breedte *bc* was vrij juist de helft van die des eersten *ab*; zijne kleuren, rood, geel en violet, waren goed te onderscheiden; hij was duidelijk, vooral aan het eene linksche einde *bc* op den horizon en ook bij het midden BC, alwaar hij zelfs beter te zien was dan de tweede

boog XY; het minste duidelijk was deze boog aan het andere regtsche einde bij den horizon *b'c'*.

Aan den horizon was deze derde regenboog althans goed zigtbaar, en hierdoor onderscheidde hij zich van de zoogenaamde *nevenbogen,* waarbij soms het geel en violet, en meestal slechts alleen het violet van den eersten boog zich binnen dezen herhaalt: in zulk geval bepaalt zich die kleurherhaling slechts bij het middelste gedeelte van den regenboog.

Merkwaardig kwam het den Spreker voor, dat deze derde regenboog in lichtsterkte voor den tweeden althans niet behoefde onder te doen. Het verschijnsel duurde ongeveer 5 minuten, nadat hij daarop opmerkzaam werd.

De Heer J. VAN DER HOEVEN verhaalt, bij het onderzoek van eenen Potto van Bosman (*Stenops Potto* of *Perodicticus* van BENNETT) waargenomen te hebben, dat bij dat dier de doornwijze uitsteeksels van den derden tot aan den zevenden halswervel en van de beide bovenste rugwervelen met verlengde spitsen door de behaarde huid heendringen en aldaar met een dun hoornachtig bekleedsel bedekt worden. Deze eigenaardige gesteldheid, in twee exemplaren door den Spreker opgemerkt, is tot heden onbeschreven in eenig opentlijk bekend gemaakt werk; maar werd, blijkens eene mededeeling van den Heer VAN BENEDEN, echter ook reeds aangeteekend door den Heer GERVAIS, in eene ter perse zijnde *Zoologie médicale,* die door deze twee geleerden bewerkt wordt. Waarschijnlijk werd zij door GERVAIS waargenomen in het Museum van den plantentuin te Parijs, hetwelk thans ook in 't bezit van dezen *Stenops* is.

Niemand heeft iets verder voor te stellen, en de vergadering wordt gesloten.

UEBER
ZWEY AM BECKEN VERWACHSENE MÄNNLICHEN KALBER

VON

Dr. G. v. JAEGER,

Ober-medicinalrath und Professor in Stuttgardt.

Die Beschreibung dieser Missgeburt verdanke ich meinen verstorbenen Bruder Ober-medicinalrath CARL V. JAEGER, der als mein Vorgaenger in der Aufsicht der Koeniglichen Naturaliencabinets, die den 31 December 1801 dahin eingelieferte Missgeburt frisch untersuchen konnte. Das Zwillingskalb war einige Tage zuvor nach gehoerig geendeter Tragzeit von einer Kuh geboren worden, welche im vorigen Jahre 2 ganz natürlich gebildete Zwillingskalber geworfen hatte. Das monstrose Zwillingskalb hatte ½ Stunde gelebt. Es sind 2 vollkommen aussgewachsene Kalber, welche bloss mit dem hinteren Theile ihrer Becken zusammenhangen, welche etwas verschoben zu seyn scheinen. Es stehen nemlich in der Mitte oder an der einen Seite des Ganzen ganz nahe bei einander 2 Schwanze deren einer also an der rechten, der andere an der linker Seite desjenigen Kalbs steht, dem jeder zugehoert. Zwischen diesen und also auch seitwarts, jedoch naher unter dem Schwanze, der seinem Kalbe auf der rechten Seite steht, ist der gemeinschaftliche After. Diezer lauft nach aussen in eine etwas vertiefte, etwa ¾ Zoll breite Furche aus, die sich von ihm auf der einen Seite des Monstrum herab, gegen den gemein-

schaftlichen Nabel hin, in die Mitte des Bauchs zieht und sich nicht weit vom Nabel herzfoermig ausbreitet und endet, indess sie in ihrer übrigen Länge so ziemlich überall gleich schmal ist. In dieser Rinne ist die Haut ganz von Haaren entbloest, feinfaltig und hochroth gefarbt. In ihrer Mitte lauft eine dünne strickfoermige erhabene Wulst, die in der herzfoermigen Erweiterung der Rinne ebenfalls einen kleinen herzfoermigen Knopf hat und damit aufhoert. Die Rander der Rinne sind in ihrer ganzen Länge mit nach auswarts gerichteten Haaren besezt und rings um die herzfoermige Erweiterung geht ein Wirbel von langeren besonders gegen die Spitze dieser Erweiterung gekrauselten buschigen Haaren. Sonst ist lediglich keine Spur von aeusseren Geslechtstheilen vorhanden. Zwischen dem Nabel und dem Ende der Rinne ist eine sackfoermige Erweiterung in der Haut ohne alle Oefnung.

In der Mitte des gemeinschaftlichen Bauchs ist die gemeinschaftliche Nabelschnur; die Integumente haben eine weite Spalte, durch welche die Nabelschnur herausgeht. Sie ist ganz kurz abgeschnitten und besteht aus den 2 Nabelvenen, den Arterien und dem vieleicht abgeschnittenen Sacke der Allantois. Bei Abloesung der Integumente des Bauchs fanden sich die Bauchmuscel von jedem Individuum in die des andern übergehend und an keine Symphysis pubis befessigt, von welker nichts wahrzunehmen war (?).

Bei beiden Individuen liegt der rechte Testikel ausserhalb der Bauchhoehle in seinen natürlichen Haeuten und am gehoerigen Orte nur etwas naher am Schenkel, als gewoehnlich und gerade unter der Haut ohne etwas einem Hodensacke aehnliches. Die sackfoermige Wulst, in welcher, wie sich nachher zeigte, die Urinblasen lagen war durch viele mit sulziger Lymphe erfüllte Cellulose mit der Haut verbunden. Die Bauchmuscel waren hier ganz dunn, oder vielmehr gespalten und durch diese Spalte trat eine sackfoermige Membran hervor.

Jedes Kalb hatte seine eigene nach unten durch das Peritonaeum von der des andern voellig getrente Bauchhoehle, nur an der den Schwaenzen entgegengesezten Seite war ein Loch in dieser von den peritonaeis gebildeten Wandung, durch welches die Darmcanaele beider auf folgende Art mit einander communicirten: beide rechte foveae iliacae, so wie der mittlere und obere Theil der Bauchhoehle waren mit dem jedem Individuum gehoerigen Intestinis tenuibus erfüllt, beide Ilea giengen hierauf in die linke fovea iliaca des Kalbs, dem der Schwanz rechts sass, vereinigten sich hier und bildeten ein Coecum, von welchem aus sich ein Stück Colon fortsezte; dieses gieng durch das Loch in dem Peritonaeum hinüber in die fovea iliaca sinistra des Kalbs, dem der Schwanz links sizt, und bildete dort ein neues Coecum, von welchem sich wieder ein Stück Colon fortsezte. Dieses gieng dann noch einmal in ein kleineres gleichsam gemeinschaftliches Coecum über, und dieses sezte sich in ein grosses Colon fort, das endlich in das in ebendieser Seite befindliche Rectum endigte. In allen Gedaermen war Koth. Die Drüsen des Mesenteriums waren alle angeschwollen. Der linke Testicel jeden Individuums lag noch innerhalb der Bauchhoehle in seiner gehoerigen Lage und Form. — Zwischen den die beiden Bauchhoehlen trennenden Wandungen eines jeden Peritonaei lagen beide aneinander durch Zellgewebe befestigte Urinblasen; jede war oben in die gemeinschaftliche Alantois geoefnet. Bei der Urinblase des Kalbs, welchem der Schwanz rechts sass, war diese Oefnung groestentheils mit einer sehr dünnen Membran geschlossen, bei der andern war die Oefnung sehr weit. Die gemeinschaftliche Alantois bildete einen grossen durch die Bauchmuscelu hervorgedrungenen Sack, welcher den unter der Haut bemerkten Wulst veranlasste. Der Gang der Ureteren war durch das Verrücken der Blasen aus dem centro des Unterleibs etwas verandert; sie oefneten sich

aber auf die gewoehnliche Art in die Blasen. An jedem Blasenhalse sass ein Paar Samengefässchen; jeder war mit einer Prostata umgeben und in jeden oefneten sich die ductus ejaculatorii gehoerig. Die dem Mastdarme zunaechst liegende Blase oefnete sich durch eine ganz kurze Urethra oder eigentlich durch ein bloses Loch gerade zu in den Mastdarm, ganz nahe über dem Anus; ein Rudiment eines corporis cavernosi schien sich vom Sitzbein dieser Seite aus daran hinzuziehen. Der Hals der andern Blase führte in eine Urethra, die unmittelbar unter der Haut der oben beschriebenen Rinne vom After aus gegen den Nabel hin lief und in dem mittleren sackfoermigen Wulst jener Rinne lag, aber nur etwa $\frac{2}{3}$ ihrer Länge hohl und gegen die Spitze hin verwachsen war; sie wurde von einem eigenen von dem Sitzbeine diezer Seite kommenden Corpus cavernosum umkleidet, das noch über den durchbohrten Theil der Harnroehre hinaus in die herzfoermige Erweiterung der obigen Rinne reichte und dort eine kleine undurchbohrte Eichel bildete. Alle übrige Eingeweide waren naturlich beschaffen.

An dem trocken aufbewahrten Becken, das ich neben dem ausgestopften Zwillingskalbe vorfand, war in Folge der Trocknens die Spalte zwischen den beiden Kaelbern zugehoerigen Schaambeinen, auf der einen Seite des Doppelbeckens durch den noch zum Theil erhaltenen Symphysalknorpel in ihrem untern Theile zusammengehalten, und es wurde daher diese Seite des Doppelbeckens zur Abbildung gewahlt. Auf der andern wie es schien überhaupt etwas schwacheren Seite des Doppelbeckens ist der Symphysalknorpel, der vieleicht gleichfalls schwaecher war, entfernt, und die Cristae beider Ossium pubis bis zu ihrer untern Ecke klafften daher auf dieser Seite weit von einander. Die Rami descendentes beider Ossium pubis sind auf dieser Seite etwas schwaecher als auf der andern. Es mag dies

schon im Leben theilweise stattgefunden haben, oder, nur eine weichere Verbindung zwisschen den Schaambeinen vorhanden gewesen, und daher die Angabe meines Bruders veranlasst worden seyn, dass von einer Symphysis Ossium pubis nichts wahrzunehmen gewesen sey. Sie fehlte aber entschieden auf der in der Figur dargestellten Seite des Doppelbeckens hoechstens in ihrem oberen Theile. In ihrem untern Theile ist sie durch die knorplichte Masse noch vollkommen erhalten und es ist wahrscheinlich, dass auch hier der Ramus descendens des Os pubis jedes Kalbs mehr durch eine sehnigte Haut als durch Knorpel verbunden war, und dass daher auch auf dieser Seite die Symphysis scheinbar fehlte. Uebrigens zeigen sonst alle Knochen der Becken das normale Verhaeltniss, und es bedarf daher auch keiner besondern Beschreibung im Einzelnen, welche durch die einfache Bezeichnung der einzelnen Knochentheile und ihre Erlaeuterung entbehrlich erscheint.

Es findet bei dieser Verwachsung zweyer Individuen am Becken wieder dasselbe Verhaltniss statt, wie bei der Verwachsung der Individuen an der Brust, ohnerachtet die gegenseitige Stellung beider Individuen sehr verschieden ist. In beiden Faellen gehoeren 2 Extremitaeten (Arm wie Fuss) zunaechst dem Individuum an, dessen Rückgrath zwischen sie tritt; es bildet jedoch bei der Verbindung der Individuen an der Brust das Brustbein nach jeder Seite eine Verbindung zwischen den beiden Individuen, wie hier die Symphysis ossium pubis, nach der einen und andern Seite. Es kann also, wie bey den an der Brust vereinigter Individuen jeder Arm als dem einen und dem andern zugleich zugehoerig gedacht werden kann, ebenso bey der Vereinigung am Becken jeder Fuss als jedem der beiden Individuen zugehoerig gedacht werden. Allein in lezterem Falle entscheidet die Nothwendigkeit, das die mit dem Rückenmarke des einen Individuums verbundenen Füsse eine har-

monische Bewegung des einen Individuums nach einer bestimmten Richtung (vorwaerts) unternehmen koennen, und dass dagegen die Füsse des andern Individuums zugleich nur eine diametral entgegengesezte Bewegung (rückwarts) vornehmen koennen, wodurch denn die Individualitaet beider auch functionell vielmehr getrennt ist. Die Verschmelzung innerer Organe ist daher auch sehr beschrankt, und findet nur bei dem unteren Theile des Darmcanals statt, indess bei der Vereinigung zweyer Individuen an der Brust eine Verbindung mehrerer innerer Organe in der Regel beobachtet wird.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNG.

Die beigefügte Tafel Fig. 1, stellt das Doppelbecken vor des beschriebenen monströsen Zwillingskalbes.

A. os ilium dextrum anterius.
A'. os ilium sinistrum anterius.
A''. os ilium dextrum posterius.
B. os ischii dextrum anterius.
B'. os ischii sinistrum anterius.
C. os pubis dextrum anterius.
C'. os pubis sinistrum anterius.
D. os. sacrum dextrum.
D'. os. sacrum sinistrum.
E. cauda dextra.
E'. cauda sinistra.
F. symphysis pubis anterior.

NASCHRIFT VAN *W. VROLIK*.

Bovenstaande waarneming werd mij, ter aanbieding aan de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, gezonden

door mijn hooggeachten vriend, G. V. JAEGER te Stuttgart, die, in weerwil van zijne reeds hoog geklommen jaren, nog steeds voortgaat met de belangen der wetenschap te behartigen. Door de achting alleen voor den grijzen vertegenwoordiger van een tijdvak der wetenschap, dat ons in KIELMEIJER, in G. CUVIER, in BRUGMANS en zoo vele anderen een grootsch verleden voor den geest brengt, zoude ik reeds mij gedrongen gevoelen, om een paar woorden toe te voegen aan de naauwkeurige beschrijving, door den Heer *Obermedicinalrath* gegeven, maar ik vind daartoe bovendien eenen grond, in de belangrijkheid zelve der waarneming. Zij vult eene leemte aan, die nog in de reeks dier misgeboorten bestond, welke van voren verdubbeld zijn. — Aan het hoofd dezer stelde ik vroeger *) den beroemden Siameschen tweeling, waarin de zamenhang geschiedt door de onderste uiteinden der beide borstbeenderen, en waarin de beide ligchamen slechts door de bovenbuikstreek te zamen hangen. — Tot de tweede door mij vastgestelde groep dezer verdubbeling van voren, waarin zij volkomen is voor de voorste of bovenste ligchaamshelft, en er ineensmelting bestaat beneden- of achterwaarts, zoodat er daar slechts drie ledematen zijn, maakt, gelijk ik toen aanvoerde, den overgang een lam, door BARKOW †) beschreven. In deze dubbele misgeboorte hangen echter nog de beide borstbeenderen te zamen, terwijl in de waarneming van JAEGER de beide kalveren slechts door den onderbuik en de bekkens blijken zamen te hangen. Hierdoor vult zij eene gaping aan, welke in den jare 1840 nog in de beschrijving der dubbele misgeboorten bestond,

*) Zie mijne Verhandeling, *over dubbele misgeboorten*, in *N. Verh. der Eerste Klasse van het Kon. Nederl. Instituut* enz., D. IX. bl. 67. Amsterdam 1840.

†) J. C. L. BARKOW, *Monstra animalium duplicia per anatomen indagata*. T. 1. p. 70. Lipsiae 1828.

en maakt zij een meer geleidelijken overgang tot de waarneming van WALTER *), in 1775 beschreven, waarin, bij een pas geboren kind, volkomen verdubbeling van boven, maar vereenvoudiging benedenwaarts bestaat. De scheiding naar voren is in de waarneming van JAEGER grooter dan in die van WALTER, in welke de borstbeenderen met hunne punten te zamen hangen, terwijl bij het kalf van JAEGER de beide borstkassen volkomen gescheiden schijnen te wezen. Laat in deze door JAEGER beschreven misgeboorte de achterste schaambeensvereeniging wegvallen, de heupbeenderen zamenkomen en ineensmelten, en men heeft ongeveer den vorm, welke door WALTER beschreven werd. Ik verheug mij, door mijnen achtingswaardigen vriend tot deze aanvulling in staat gesteld te zijn.

---

*) J. C. WALTER, *Observationes anatomicae*, Berolini 1775.

BEOBACHTUNG

EINES

STIERKALBS MIT EINEM NEBENKOPFE,

VON

Dr. G. V. JAEGER.

Obermedicinalrath und Professor in Stuttgardt.

Ein sonst vollkommen normal gebildeter Stierkalb stellt die seltene Missbildung einer dem groeseren Kopfe auf dessen rechter Seite befindlichen kleineren Nebenkopfs dar. Es scheint mir am zweckmasigsten zuerst die Beschaffenheit des Knochenbaues beider Schädel anzugeben, in dem ohnedies über die weichen Theile der Koepfe wenig zu sagen ist, wovon Fig. 2. eine ungefaehre Darstellung des frischen Exemplars gibt. Der groesere Kopf Fig. 3 ist regelmässig gebildet mit Ausnahme des Unterkiefers, dessen beide Aeste so zur Seite gedreht sind, dass die Backzahne des linker Astes die oberen Backzahne unmittelbar berühren, aber doch etwas nach innen stehen. Die oberen und unteren Backzahnen rechter Seits sind durch einen fast 2″ weiten Zwischenraum getrennt, und beide Unterkieferaeste in ihrem vorderen Theile so nach rechts gedreht, dass die 8 Schneidezahne der Zwischenkieferknochens, nicht gegenüber stehen sondern die 4 des rechten Unterkieferastes voellig nach aussen gekehrt sind. Der hintere Theil des linker Unterkieferastes ist voellig normal, aber der hintere Theil des rechten Astes ist von oben nach unten vertieft, und während der Gelenksfortsaz auf regelmässige Weise mit der Ge-

lenksgrube des Schlafbeins articulirt, ist der Processus coronoïdeus verkürzt und sein seitlicher Rand nach aussen gebogen. In dem Zwischenraum zwischen diesem Fortsaz und den untern etwas flach gedrückten Wand der rechten Orbita des groeseren Kopfs A ist der kleinere B. eingeschoben. Die Verbindung des lezteren mit A ist durch einen senkrecht von der Mitte des hinteren Theils der Gaumenflache sich erhebender Fortsätze und seine nach hinter sich erstreckende flache Ausbreitung vermittelt, indem der hintere flache Theil desselben sich an die innere Seite des linken Flugelfortsatzes von A anlegt. Von hier geht eine unregelmasige knoecherne Saeule zu dem unvollstandigen Hinterkopfe von B. Diese Knochensaeule enthalt in ihrem unteren Theile rudimentaere oder verkümmerte und verschmolzene Bullae osseae und geht sodann in ein analogon der Pars sphenoïdea ossis occipitis über, dessen unterer Theil durch die sich nach hinten fortgesezte und sich mit ihren Spitzen berührenden Processus temporales der beiden Wangenbeine zu einer art von Cirkelbogen schliesen. Unter der Mitte desselben findet sich eine schmale Knochenschuppe, vieleicht als Rudiment der Wangenbeinfortsatze der Schlaefenbeine, von welchen jedoch kein weiterer Theil vorhanden ist. Es schliesen vielmehr die angeführte mit ihren Spitzen sich berührende Schlaefenfortsatze und die Stirnfortsaetze der Wangenbeine einen leeren Raum ein, der durch den rudimentaeren Processus sphenoïdalis in zwey ungleiche Halften getheilt ist. Die der rechter Seite von A anliegende Augenhoehle von B ist der Kleinheit des Schädels B entsprechend, aber ziemlich regelmässig; nur ist zwischen dem Processus frontalis des Wangenbeins und dem ihm entgegenstehenden Fortsatze des Stirnbeins ein kleiner Zwischenraum, indess auf der ausseren oder rechten Seite von B eine vollständige Verwachsung dieser Fortsaetzes statt findet und ebendamit die Augenhoehle bedeutend

kleiner wird. An dem Schädelgewoelbe von B lässt sich nur eine von hinten nach vornen gehende feine Spalte als Spur einer Laengsnath erkennen, der zugleich eine der Länge nach gehende Erhoehung entspricht, an welche sich von jeder Seite eine kurze Erhoehung anschliest. Nach vornen endigt sich das Schädelgewoelbe in einen unregelmässigen breiter und flacher Fortsatz. Dieser scheidet aber die Thranenbeine, sodann die ihm zur Seite liegende Nasenbeine; diesen schliesen sich weiter nach aussen die Zwischenkieferknochen an; leztere vereinigen sich nach vornen und bilden so eine ziemlich dem normal entsprechende Form. Allein nur auf der linker Seite von B ist der Zwischenraum zwischen dem ausseren und mittleren Fortsatze des Zwischenkieferknochens erhalten; auf der ausseren oder rechten Seite von B war sie durch eine Spalte angedeutet. In jedem Oberkieferknochen von B wie in A finden sich je drey Milchbackzahne von normaler Form, aber die von B etwas kleiner als die von A. Die Backzahne im Unterkiefer von A sind voellig normal. An dem Schedel von B kann nur der Fortsatz als Rudiment eines Unterkiefers der Analogie mit andern doppelten Kalbskoepfen nach angenommen werden, das aber keine Function als Unterkiefer hatte. Es diente vielmehr der Unterkiefer von A auch für die obere Backzahne von B, wenigstens auf der einer Seite.

Diesen Bemerkungen über dem Verhaeltnisse der knoechernen Theile beider Koepfe kann ich wenige über die weichen Theile beifügen, die sich mehr auf die aussere Form beider Koepfe beziehen. Das Gehirn und die Nerven, so wie die Gefässe konnten leider nicht genauer untersucht werden, doch bietet schon das verhaltnissweise Gewicht des Gehirns beider Koepfe ein Interesse dar. Das Gehirn von A hatte nemlich ein Gewicht von 6 Unzen und 10 Granen, das von B nur von einer halben Unze und 11 Granen. Dem geringeren Gewicht entsprach auch die geringere Aus-

bildung des Gehirns von B, das ich jedoch bedaure nicht im Einzelnen angeben zu koennen, indem das ovale Hirn von B sehr weich war.

Die Augen von A waren, wie die übrigen weichen Theile, vollkommen gebildet, ebenso schien auch das nach aussen gelegene rechte Auge von B dem ausseren Ansehen nach ziemlich regelmäsig gebildet, doch waren die Auglieder etwas verdreht. Anstatt des Augapfels fand sich eine mit Haaren besezte Warze, welche aus der Mitte der Augenhoehle ihren Ursprung nahm, in der Tiefe der Augenhoehle mit einer weissen Haut überzogen war, und im Ganzen einen Trichter darstellte, an dessen Spitze sich eine Oefnung mit einem schwarzen Puncte befand, wahrscheinlich einer Reste der Chorioidea, von der auch in dem linken (dem Kopfe A anliegenden) Auge von B, eine Spur sich fand. Die Augelieder von B waren, so wie die ganze den Augapfel representirende Masse kleiner als c und in der kleineren und tieferen Augenhoehle verborgen. Der Augennerve dieser Seite von B war schief gegen A gerichtet und mit einer Haut verbunden, welche einen, wie es schien, dem Auge von B und dem Auge von A gemeinschaftlichen mit wässriger Flussigkeit gefüllten Sack darstellte.

Am meisten fällt bei dieser Missgeburt der Mangel eines Analogons von Unterkiefer auf, der allerdings dadurch auch nicht blos functionel sondern auch morphologisch entbehrlich scheint, weil die Backzähne von B zum Theil auf die des Unterkiefers von A passen, und also, wenn jeder Kopf B an der Aufnahme und Verkleinerung der Nahrung Theil nahm, dies in Verbindung mit dem Unterkiefer von A nothdurftig geschehen konnte. Vergleicht man indess die Beschaffenheit der nach innengelegenen Aeste der beiden Unterkiefer des Doppelkopfs eines Kalbs, mit gemeinschaftlicher Augenhoehle, aber vollkommener Ausbildung des Gesichtstheils beider Köpfe, und des ausseren Astes des

Unterkiefers jedes Kopfs, so zeigt sich allerdings einige Aehnlichkeit des genannten Fortsatzes von B mit dem beidem genannten Doppelkopfs veränderten Gelenks-und Kronenfortsatzes, womit sich die beiden inneren Unterkieferaeste des Doppelkopfs dicht aneinander legen. Eine Reihe solcher Doppelköpfe von Kälbern ergibt eine der Ausbildung und Trennung der beiden Koepfe entsprechende Ausbildung und Trennung beider Unterkiefer. Es scheint daher in dem hier beschriebenen Nebenkopfe gleichsam die niedrigste Stufe der Entwicklung der Koepfe gegeben zu seyn, bei der eine groesere Annäherung des groeseren Kopfs zur normalen Bildung auf Kosten des kleineren Statt findet *). Dieser Stuffe von Missbildung am Kopfe, entsprecht die abgesonderte Bildung von blos mit der Oberflache des Koerpers zusammenhangenden überzahligen Extremiteiten. Dagegen bilden die mehr ausgebildete Doppelkoepfe den ersten Anfang der Trennung zweyer Individuen vom Kopfe aus, die mehr oder weniger weit rückwarts fortschreitet, und für welche dann die Trennung beider Individuen bis zum Becken oder ihre ausschliesliche Vereinigung am Becken das entgegengesezte Extrem, wie in der zuerst beschriebenen Missgeburt, darstellt.

ERKLÄRUNG DER ABBILDUNGEN.

Fig. 2. Kopf eines Stierkalbs A mit einem Nebenkopfe B in frischem Zustande.

Fig. 3. Die Scelettirte Koepfe A und B.

---

*) Ein ähnliches Verhaltniss findet bey doppelten Früchten namentlich Apfeln Statt, indem meist der eine der beiden Apfel nur wie ein Nebenapfel erscheint, wenn gleich ursprünglich eine gleichfoermige Duplicität des Pistills in der Bluthe Statt fand.

NASCHRIFT VAN *W. VROLIK.*

Even gelijk aan de eerste waarneming van den Hoogleeraar JAEGER veroorloof ik mij ook aan deze eenige woorden toe te voegen. Bedrieg ik mij niet, dan behoort deze merkwaardige verdubbeling van het hoofd eens kalfs tot die heteradelphen, welke ik in mijne Verhandeling *over dubbele misgeboorten* tot den eersten hoofdvorm bragt, en hecht zij zich aan de waarnemingen in den jare 1840 door SANDIFORT bekend gemaakt *). Het is dus geen eigenlijk dubbel hoofd, maar een bijkomend onvolkomen hoofd, aan een ander, meer volmaakt, toegevoegd en daarvan als ware het een aanhangsel. Ik heb vroeger daarvan een groot aantal waarnemingen bijeengebragt, waaronder echter geene overeenkomt met de door JAEGER aangebodene, waarom ik ook de bekendmaking van deze wenschelijk achtte. Opmerkelijk is aan het boventallig hoofd het gemis van onderkaak, dat in dergelijk geval ook reeds door SANDIFORT bij een pas geboren lam, en door GURLT bij eene pas geboren kat was waargenomen. De aanhechting van het boventallig hoofd kan op verschillende wijze geschieden. Zoo als zij hier plaats heeft, werd zij vroeger nog niet door mij opgeteekend. Ik heb haar toen opgegeven als op de kruin, aan het verhemelte, aan de onderkaak geschiedende, maar eene aanvoeging zijwaarts, gelijk aan deze, werd niet door mij vermeld. Zij komt mij belangrijk voor, wegens de toenadering, welke er door ontstaat tot de verdubbeling zijwaarts, waarvan de allereenvoudigste vorm toch eene tweehoofdige misgeboorte is. In dien zin mag de waarneming van JAEGER een schakel heeten, welke de heteradelphen met de zijwaartsche verdubbeling verbindt.

*) G. SANDIFORT, *Beschouwing van eenige zeldzaam voorkomende misvormingen aan het hoofd van vierroetige dieren*, in *N. Verh. d. erste klasse van het Koninkl. Nederl. Inst.* enz. D. VIII, bl. 155 en volgg. Amsterdam 1840.

OVER DE

DOORGRAVING DER LANDENGTE VAN SUEZ.

DOOR

F. W. CONRAD.*

De verwezenlijking van een der schoonste denkbeelden van onzen tijd nadert met rassche schreden.

De Roode en Middellandsche zeeën, sints eeuwen gescheiden, zullen weldra door een groot scheepvaartkanaal vereenigd worden, waardoor aan de vloten van alle volken een nieuwe gemakkelijker en korter waterweg geopend wordt tusschen het Oosten en het Westen der wereld.

Die beslissing, Mijne Heeren! is bij mij niet twijfelachtig meer. Wat eene verouderde politiek daartegen ook in het duister en in het openbaar heeft aangevoerd, welke magtige tegenstand daarbij is ondervonden, welke middelen daartegen ook zijn in het werk gesteld: de waarheid is door dien nevel heen gebroken; de belanghebbenden, door ruimere inzigten gedreven, verklaarden zich krachtig ten gunste der zaak, en de wetenschap schonk haren steun aan eene onderneming, die tot de belangrijkste van onze eeuw mag gerekend worden.

De opening van het kanaal van Suez (teregt heeft

*) Voorgedragen in de gewone Vergadering der Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam, den 28sten Nov. 1857.

de Internationale Commissie dat opgemerkt) is noodzakelijk geworden voor de tegenwoordige ontwikkeling der betrekkingen tusschen Europa en Azia. De handel-scheepvaart vordert dien nieuwen weg met onweerstaanbare geestkracht.

Bij andere gelegenheden heb ik het reeds gezegd, en ik herhaal het hier: de toekomst gaat zwanger van groote omkeering. De schroef, door stoom gedreven, doorklieft binnen weinige jaren alle zeeën der wereld. Hulp-stoomvermogen, met zeilvaart gepaard, beantwoordt in het vervolg aan al de vereischten van snelheid, van zekerheid en van weinige kostbaarheid, en de vooruitgang van den scheepsbouw en van de scheepvaart vordert van zelf de opheffing van den slagboom, die nu nog in den kortsten weg, het O. van het W. gescheiden houdt.

De bewonderingswaardige ontwikkeling van zeevaart en handel bij alle beschaafde volken: de vooruitgang der wetenschappen, die deze beweging ondersteunt, zoo niet teweeg brengt; de overtuiging, dat er geene zaak is die eene grootere waarde heeft dan de tijd, en dat dus snelheid een eerste vereischte geworden is: doen de behoefte zien aan een verkorten weg tusschen het O. en het W., en die weg wordt op de wereldkaart aangewezen in de doorgraving van de landengte van Suez.

Ik zal hier niet treden op het veld der oudere geschiedenis, reeds zoo veelmalen behandeld. Genoeg zij het hieromtrent op te merken, dat de kanalen, door de ouden gemaakt, nimmer eene vereeniging van de beide zeeën hebben bedoeld; maar dat men zich vroeger altijd bepaald heeft tot kanalen ter verbinding van de Roode zee met den Nijl; zoodat het voor onzen tijd bewaard was, deze zaak van een verhevener standpunt te zien: de regtstreeksche gemeenschap namelijk van de Roode met de Middellandsche zee.

De overlevering, dat de oppervlakte van de Roode zee aanmerkelijk hooger lag dan die van de Middellandsche zee,

had wortel geschoten in de denkbeelden van allen, die de kanalisatie der landengte tot een onderwerp maakten hunner overdenkingen; en toen NAPOLEON I Egypte veroverd had, en eene zijner eerste zorgen een onderzoek betrof van deze zaak, werd die dwaling ongelukkigerwijze bevestigd. Men bevond dat er tusschen het hoogwater te Suez en den laagsten stand van de Middellandsche zee een verschil bestond van 9,908 el. De Ingenieur LEPÈRE, die van eene regtstreeksche gemeenschap tusschen de beide zeeën, eer als van eenen wensch, dan als van een uitvoerbaar ontwerp gesproken heeft, bepaalde zich tot de voordragt eener heropening der oude kanalen tusschen de Roode zee en den Nijl.

Staatkundige gebeurtenissen hebben de voortzetting dezer zaak belet, en hoewel door enkele geleerden betwijfeld, bleef men echter nog vele jaren in het denkbeeld van het bestaan van dit aanmerkelijk verschil in den stand der beide zeeën, totdat rustiger tijden andere inzigten deden ontstaan, en een nieuw onderzoek uitlokten.

In 1846 vereenigden zich de Heeren STEPHENSON, TALABOT en NEGRELLI met eenige anderen, en deden zeer naauwkeurige waterpassingen uitvoeren door den Heer BOURDALOUE, bekend door zijne groote ervaring in dat soort van werk. Deze waterpassingen werden met de grootste zorg uitgevoerd, met behulp van uitmuntende instrumenten, van een kundig personeel, en met al de gemakken die daartoe gevorderd konden worden. De juistheid van dat werk heeft geen twijfel meer overgelaten.

De uitslag daarvan was: de zekerheid, dat men zich in de vroegere bevinding vergist had, en dat er geen verschil van belang tusschen de beide zeeën bestond.

De Heer TALABOT maakte die uitkomst in 1847 wereldkundig, en deze omstandigheid deed de zaak een nieuw tijdperk intreden.

Het was te verwachten, dat er door deze uitkomst ver-

schillende ontwerpen zouden ontstaan, die zich in het algemeen tot twee stelsels bepaalden, bekend onder de benamingen van *Tracé direct* en *Tracé indirect*. De Heer NEGRELLI, later medelid der Internationale Commissie, was van den aanvang af een voorstander van het *Tracé direct;* de Heer TALABOT gaf een ontwerp uit volgens het *Tracé indirect*; de Heer STEPHENSON heeft in beiden bezwaren gevonden; de Heer BARAULT maakte een ontwerp openbaar, dat gerekend kan worden tot het stelsel van een *Tracé indirect* te behooren, en de beide Egyptische Ingenieurs, MOUGEL Bey en LINANT Bey gaven hun proefontwerp volgens het *Tracé direct*.

De Heer FERDINAND DE LESSEPS, in 1854 het denkbeeld van een groot zeekanaal opvattende, verkreeg daartoe in November van dat jaar van Z. H. MOHAMMED SAÏD Pacha de concessie, en teregt begrijpende, dat dit kanaal niet kon worden uitgevoerd, zonder in de eerste plaats den steun der wetenschap te hebben verkregen, zoo werd aan eene Internationale Commissie bestaande uit Ingenieurs en Zeevaartkundigen van verschillende natiën, een onderzoek in den ruimsten zin, en eene beslissing der zaak, voor zooveel de kunst aanging, opgedragen. *)

---

*) De Internationale Commissie is zamengesteld als volgt:

F. W. CONRAD. Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat te 's Hage. Voorzitter.

HARRIS. Kapitein bij de O. I. britsche marine te Londen.

JAURÈS. Kapitein ter zee bij de keizerlijke fransche Marine lid van den Admiraliteitsraad te Parijs.

LENTZE. Hoofd-Ingenieur der werken van de Vistule te Berlijn.

LIEUSSOU. Hydrographisch Ingenieur van de keizerlijke marine van Frankrijk te Parijs. Secretaris.

MAC CLEAN. Ingenieur te Londen.

CH. MANBIJ. Ingenieur te Londen. Secretaris.

MONTESINO Directeur der publieke werken te Madrid.

DE NEGRELLI. Inspecteur generaal der Spoorwegen van Oostenrijk te Weenen.

De commissie kwam 30 October 1855 voor het eerst te Parijs bijeen. Haar werd alle ruimte gegeven tot beoordeeling dezer zaak, zonder eenige andere bepaling dan die der belangen van de gemeenschap tusschen Europa en Indië. Z. H. de Onderkoning deed meermalen verklaren, dat hij geen programma hoegenaamd voorschreef, en dat, alhoewel het voornaamste doel van het onderzoek het proefontwerp zijner Ingenieurs betrof, hij echter geenerlei grens stelde aan de wetenschap, en de Commissie derhalve uitnoodigde hare onderzoekingen uit te strekken tot al de ontwerpen, sints vijftig jaren voorgesteld, opdat er geen twijfel mogt overblijven omtrent het beste middel tot vereeniging der beide zeeën; dat in één woord hetgeen hij verwachtte, was: de gemakkelijkste en de zekerste oplossing van het vraagstuk, zoowel als de voordeeligste voor Europa, voor Egypte en voor den wereldhandel.

De Commissie besloot bij hare eerste vergadering al dadelijk, dat, om hieraan met behoorlijke kennis van zaken te voldoen, een deel harer leden, waarbij ik de eer had te behooren, zich naar Egypte zou begeven, ten einde op het terrein zelf, de ontwerpen tot vereeniging der beide zeeën te onderzoeken en de voornaamste grondbeginselen vast te stellen. Hunne bevindingen moesten daarna aan de beslissing der geheele Commissie worden onderworpen.

Hieraan is gevolg gegeven. In Junij 1856 kon de geheele Commissie zich te Parijs weder vereenigen. De hooge belangrijkheid en het beslissende van haar oordeel inziende,

---

PALEOCAPA. Minister van publieke werken van het koningrijk Sardinie te Turin.

RENAUD Inspecteur generaal, en lid van den Raad van Bruggen en Wegen te Parijs.

RENDEL. Ingenieur te Londen. (Sedert overleden.)

RIGAULT DE GENOUILLIJ. Schout bij nacht bij de keizerlijke Marine van Frankrijk te Parijs.

heeft zij de haar opgedragen taak met zorg en met omzigtigheid behandeld, doch sprak zij ook hare overtuiging krachtig en zonder aarzeling uit.

Het rapport der Commissie werd vervolgens den Onderkoning aangeboden, en is in December 1856 openbaar gemaakt.

Bij dat rapport zijn de ontwerpen van LEPÈRE, TALABOT en BARAULT, alsmede dat van eene voeding uit den Nijl, op daarbij vermelde gronden, die wij hier niet zullen herhalen, verworpen, en is het *Tracé direct* als de beste, de eenvoudigste, de eenigste oplossing van het vraagstuk aangenomen. Het proefontwerp van MOUGEL Bey en LINANT Bey, dat volgens dat beginsel was opgemaakt, werd door de Commissie naar aanleiding harer beschouwingen gewijzigd, en het is dat gewijzigde ontwerp, dat ik thans zoo kort mogelijk zal verklaren.

Het is daartoe echter volstrekt noodzakelijk, een beknopt overzigt van Egypte, van den Nijl en van de landengte van Suez te doen voorafgaan.

1.

Egypte. — Egypte, wel eens genoemd eene groote Oasis, gelegen in eene uitgestrekte woestijn, bestaat uit dat gedeelte van de vallei van den Nijl, dat begrepen is tusschen de katarakten en de zee. Begrensd tusschen twee bergketens, nagenoeg evenwijdig aan elkander loopende, die het van Libye en van de Roode zee afscheiden, vormt het boven Caïro eene vallei van 200 uren gaans lengte en 3 à 4 uren gaans breedte. Dit is Hoog- en Middel-Egypte. Het breidt zich vervolgens uit tusschen de heuvels, die deze bergketens naar het N. W. en het N. O. voortzetten, en het vormt tusschen Caïro, Alexandrië en Pelusium, de uitgestrekte driehoekige vlakte, die Neder-Egypte uitmaakt.

De Nijl had vroeger zeven takken, waarvan de twee uiter-

ste zich uitstrekten naar Alexandrië en naar Pelusium, en de geheele vlakte omvatteden. Hij verdeelt zich tegenwoordig beneden Caïro in twee takken, gaande naar Rosette en naar Damiate, waardoor Neder-Egypte in drie provinciën verdeeld wordt: Béheré ten W., Delta in het midden, en Cherkié ten O.

Deze drie provinciën zijn doorsneden door eene menigte kanalen, die zich uitstorten in de lagunes, gelegen langs den oever der zee tusschen Alexandrië en Pelusium. Deze kanalen, gegraven tot bevloeijing der landen, zijn vrij algemeen bevaarbaar gedurende het tijdperk dat de Nijl hoog is, en na den grond vruchtbaar gemaakt te hebben, dienen ze tot een gemakkelijk vervoer der producten. Het eenige kanaal, dat meer bepaald voor den handel dient, is dat van Mahmoudiéh, dat eene lengte heeft van meer dan 20 uren gaans. Het verbindt den Nijl met de haven van Alexandrië. Het is in 1819 onder MOHAMMED ALI gemaakt en kortelings door de zorgen van den tegenwoordigen Onderkoning, onder directie van MOUGEL Bey in den korten tijd van 22 dagen op nieuw over de geheele lengte uitgediept; hetgeen als een voorbeeld kan dienen van hetgeen men, des noodig, in Egypte bij magte is te doen.

De bergketen ten O. tusschen de vallei van den Nijl en de Roode zee heeft eene vrij aanmerkelijke hoogte tot aan de lijn, gaande van Caïro naar Suez. Van deze lijn afgerekend, daalt zij plotseling, zich in eene punt verlengende in de rigting van het N. O. tot aan de zand- en kiezelvlakten, die den grondslag uitmaken van de landengte.

De vallei van den Nijl is vrij duidelijk afgescheiden van de kom der landengte van Suez, die niets is dan eene woestijn. Deze afscheiding is echter tegenwoordig niet volkomen, en bij hooge rivierstanden verspreiden de Nijlwateren zich nog over de landengte, naar het N. door het meer Menzaléh, en naar het midden door de vallei Toumilat, die

gevormd wordt door eene daling van het terrein, tusschen de laatste heuvels van de bergketen en de vlakten van zand en kiezel.

De Nijlwateren hebben het geheele terrein, dat zij bij hooge rivierstanden besproeijen, overdekt met eene laag slib, waarvan de dikte vermindert naarmate men zich verder van den stroom verwijdert. Deze nederzetting der slibben, welke den beteelbaren grond van Egypte uitmaakt, rust op eene dikke laag zeezand, die nog met zout doorweekt is.

Het bed van den Nijl toont overal de verdeeling aan van twee afgescheiden lagen. Deze afscheiding vormt een vlak, zacht naar de zee hellende, en nagenoeg het vlak van den laagsten rivierstand volgende. De kwel van het water door het zeezand onderhoudt in den ondergrond eene voortdurende vochtigheid, die door de laag beteelbaren grond tot de oppervlakte opstijgt. Deze neiging tot klimming der zoutdeelen, waarvan de ondergronden doordrongen zijn, zou den grond onvruchtbaar maken, indien deze niet jaarlijks door het zoete water van den Nijl werd afgewasschen.

De afwassching der landerijen is in Egypte de eerste voorwaarde voor iedere beteling. Van daar dan ook die menigte kanalen, die Neder-Egypte in alle rigtingen doorsnijden om op alle punten het water te brengen, dat is: groeikracht en leven.

Deze kanalen dienen zoowel tot bevloeijing der landerijen als tot ontlasting van het water, nadat ze daarmede bedekt of afgewasschen zijn; zoodat, wanneer de monden dezer kanalen op de rivier werden afgesneden of hunne uitloozingen in zee werden belet, dit de zekere middelen zijn om iedere bebouwing in Neder-Egypte onmogelijk te maken.

2.

De Nijl. — Van de katarakten tot in zee, over eene lengte van 300 uren gaans, ontvangt de Nijl geen enkelen

stroom; zijn bed heeft eene gelijkvormige breedte, die men gemiddeld kan schatten, in Hoog- en Middel-Egypte op 1200 ellen, en in Neder-Egypte op 600 ellen. Hij stroomt kalm en zonder verhinderingen van het Z. naar het N. door eene gelijke vlakte, overdekt door zijne aanslibbingen, en zacht hellende naar de zee. De helling van deze vlakte is van de katarakten tot Caïro 1 el per Ned. mijl, en van Caïro tot de Middellandsche zee 0,50 el per Ned. mijl.

De Nijl wast en daalt langzaam met eene volkomene regelmatigheid. Men zou dit een jaarlijks getij kunnen noemen. Nadat zijne wateren van Junij tot in September voortdurend gerezen zijn, dalen ze weder regelmatig van October tot in Mei. De hoogte van den was, die vermindert naarmate men lager op de rivier komt, verschilt het eene jaar met het andere, maar tusschen enge grenzen. De minste rivierstand is ongeveer op $\frac{1}{3}$ van de hoogste.

De Nijlwateren zijn altijd troebel, voornamelijk gedurende de rijzende periode. Een gering gedeelte van de slib blijft op de overstroomde landen liggen en verhoogt den grondslag; het grootste gedeelte wordt naar zee afgevoerd. Behalve de slib voert de stroom op den bodem het zand mede, dat daarin door den wind gebragt wordt, of dat door den stroom van de oevers wordt afgerukt. Deze zanden, die op den Boven-Nijl een groot aantal platen vormen, blijven tot op een grooten afstand van de zee. Op 20 Ned. mijlen van de riviermonden toont het terrein van den rivierbodem slechts weinig zand, als verloren in de massa slib. De verlandingen, die door de rivier in zee gebragt worden, zijn bijna uitsluitend slibachtig.

3.

De landengte. Van het uiteinde van den Arabischen

zeeboezem tot aan den oever van de Middellandsche zee, heeft de landengte van Suez, in eene regte lijn gemeten, eene lengte van 113 Ned. mijlen.

De kaart, die ik de eer heb hierbij te voegen, kan met een oogopslag de gedaante der landengte doen zien.

Tusschen de Roode zee en de golf van Pelusium, van het Z. naar het N., bestaat er eene daling in het terrein, die zeer merkbaar is, vooral bij de Bittere meren en bij het meer Timsah. Deze daling heeft wel eenige hoogere gedeelten tusschen eerstgenoemde meren en het meer Timsah, en tusschen laatstgenoemd meer en het meer Menzaléh. Maar met uitzondering van twee korte drempels, die van Serapium en die van El Guisr, is de landengte een in de lengte gevormd dal.

Omtrent het midden, dat is, omtrent het meer Timsah. bestaat er nog eene andere laagte, nagenoeg regthoekig aan de eerstbedoelde aansluitende, die zich uitstrekt tot aan de aangeslibde gronden van de Delta.

Dit is de vallei Toumilat (Ouaddée of Waddé Toumilat) zijnde het oude land van Gosen, de vroegere woonplaats der Hebreërs, van waar zij onder het geleide van MOZES zijn uitgetrokken.

Deze verlaging van het terrein van het meer Timsah naar Bulbeïs (het oude Bubaste) is zeer geschikt tot het maken van een kanaal, om de binnenlandsche scheepvaart van Egypte gemakkelijk te vereenigen met de zeevaart, die langs de grenzen zal gaan. De vallei Toumilat wordt bij sterken was van den Nijl door het rivierwater gevuld, dat dan zelfs soms tot in het meer Timsah komt, en misschien vroeger tot in de Bittere meren kwam.

Bij ons bezoek van deze streken, vonden wij Nijlslib in den omtrek van het meer Timsah, volkomen gelijk aan de slib, die de landen van Neder-Egypte en van de Nijlvallei bedekt.

De bodem van het meer Timsah bestaat grootendeels uit

zout, waarvan ik hier eene kleine hoeveelheid ter bezigtiging aanbied. Het is in denzelfden staat, als het door mij van den bodem is opgeraapt.

4.

Rigting. Zoo vele bezwaren er bestaan tegen de indirecte lijn, in betrekking tot het geheele waterstaatkundige systema van Neder- en Middel-Egypte; zoo vele gemakken, zoo veel eenvoudigheid biedt daarentegen de directe lijn aan, met de zekerheid van een onkostbaar onderhoud.

Volgens het proefontwerp van MOUGEL Bey en LINANT Bey, moest het kanaal beginnen in het O. deel van de golf van Suez; ongeveer 20 Ned. mijlen regt doorloopen naar het N. tot in de kom der Bittere meren; door deze meren gaan; den drempel van Serapium doorsnijdende, zich rigten naar het meer Timsah; door dit meer gaan, en den drempel van El Guisr omloopende langs den O. oever van het meer Menzaléh, tusschen de ruïnen van het oude Pelusium en het kasteel van Tinéh uitkomen in den zeeboezem van Pelusium, dat is in de Middellandsche zee.

De ontwerpers van het proefontwerp, zich grondende op de peilingen van 1847, hadden den mond van het kanaal gebragt ten O. van Tinéh, dewijl men toen nog niet gevonden had dat de gevorderde diepte elders digter bij den oever bestond.

De Commissie, het grootste gedeelte der bovengenoemde rigting goedkeurende, bragt echter den mond van het kanaal ruim 28 Ned. mijlen meer ten W., om twee voldingende redenen.

Ten eersten, omdat de sedert langs de geheele kust op last der Commissie en onder leiding van een harer leden door den hydrographischen Ingenieur LAROUSSE met naauwkeurigheid gedane peilingen in dat gedeelte, de diepte van 8 à 10 ellen aantoonden op slechts 2300 à 3000 ellen

van de kust; en ten anderen, omdat het genoegzaam bleek, dat op dit gedeelte van de kust, de reede veilig was, en het onder zeil gaan der schepen met alle winden gemakkelijk zou zijn.

De thans aangenomene lijn wordt op de kaart aangetoond.

5.

Waterstanden. Van 1846 tot 1856 werden er acht verschillende waterpassingen gedaan. Vijf dezer waterpassingen zijn gedaan in de directe lijn tusschen Pelusium en Suez, en drie langs eene indirecte lijn, gaande van Ca*ro, aan de eene zijde naar Rosette en Damiate, en aan de andere zijde naar Suez.

Deze waterpassingen, die in het rapport der Commissie naauwkeurig gemeld worden, hebben den uitslag opgeleverd, dat men kan aannemen dat de gewone middelbare stand van de Middellandsche zee te Tinéh 2,32 el is onder het verkenningspunt op den hoek van den trap der kaai voor het hotel te Suez.

De aan weerszijden der landengte, gedurende eenigen tijd in de Roode zee en in de Middellandsche zee gedane waarnemingen, mede bij het rapport der Commissie gevoegd, hebben de uitkomsten opgeleverd, die in de hierbij gevoegde tabel verzameld zijn. Ik heb die uitkomsten aan vier verschillende nulpunten gereduceerd, eensdeels ten gemakke van verschillende beschouwingen, en anderdeels, omdat er nog (zooals bij ons te lande met het A. P. het geval is) geen legaal nulpunt is vastgesteld, waaronder of waarboven de diepten of hoogten gerekend worden.

De daarvan opgemaakte tabel, die ik ook aan het Kon. Instituut van Ingenieurs heb aangeboden, kan welligt later tot de keuze van een vast nulpunt voor de waarneming in de beide zeeën en voor het kanaal geleiden.

De verschillende hoogten van de beide zeeën worden op de tabel aangewezen.

De resultaten der gedane waarnemingen hebben een onderwerp uitgemaakt van naauwkeurige berekeningen, die vermeld worden in eene afzonderlijke nota, door het medelid onzer Commissie, den hydrographischen Ingenieur LIEUSSOU, opgemaakt, en bij het rapport der Commissie gevoegd, vooral om te onderzoeken welken invloed een geheel doorgaand kanaal, of de tusschenplaatsing van een ruimen boezem, zooals de Bittere meren zijn, kan hebben op de snelheid van den stroom in het kanaal.

Deze berekeningen hebben doen zien, dat de verdeeling van het kanaal in twee gedeelten met tusschenstelling van den boezem der Bittere meren, daarvoor de meest voordeelige omstandigheden oplevert.

6.

Grondboringen. Tusschen de Roode zee en de Middellandsche zee zijn 19 grondboringen gedaan.

Wanneer men de opgaven dezer grondboringen nagaat, van welker juistheid de Commissie zich op het terrein zelf verzekerd heeft, en waarvan de bijzonderheden door het medelid onzer Commissie, den Inspecteur generaal RENAUD, naauwkeurig zijn uiteengezet, dan ziet men dat het kanaal van Suez over de geheele lengte van ruim 147 Ned. mijlen met zeer weinige uitzondering zal gaan door twee voorname grondsoorten, namelijk: kleisoortige gronden, van Suez tot aan de Bittere meren, en vaste zandgronden, van de Bittere meren tot in de golf van Pelusium.

Geene dezer grondsoorten geeft eenige moeijelijkheid voor de uitgraving.

Wat aangaat de beweeglijke zanden, die volgens het gemeen gevoelen het behoud van het kanaal zouden bedreigen, — dit is eene ijdele vrees.

De op het terrein gedane onderzoekingen hebben bewezen, dat de geheele landengte volkomen vast is, hetzij door de daarop liggende kiezel, hetzij door de daarop groeijende struikgewassen.

Een nog grooter bewijs bestaat er in de belangrijke overblijfselen, die de oude kanaalwerken na zoovele eeuwen in de woestijn hebben overgelaten. Indien de beweging der zanden op den grondslag der landengte de uitwerking had gehad, die men daaraan wel eens heeft toegeschreven, zouden die overblijfselen reeds lang verdwenen zijn; terwijl men ze nu nog op zeer vele plaatsen terugvindt.

Het bestaan van de ruime daling der Bittere meren bewijst niet minder, dat de zandverplaatsingen door den wind weinig belangrijk zijn; want deze kom, hoe groot ook, was anderszins lang gevuld.

Een ander feit, hoe gering ook op zich zelf, is: dat bij onze eerste reis door de woestijn de teekenen van een vroeger kamp van het vorige jaar bij het oude Migdol duidelijk door ons zijn opgemerkt, en dat ik bij mijne tweede reis hetzelfde van een kamp van onze eerste reis heb gezien; zoodat ook toen de kleine dammetjes, die men rondom de tenten opwerpt, zich nog volkomen zigtbaar vertoonden.

De oppervlakte van den grond, noch de ondergronden van de landengte, leveren dan niet het minste bezwaar op tot het maken en behouden van het kanaal.

7.

Sluizen. De Commissie heeft op de in het rapport vermelde gronden het denkbeeld verworpen eener voeding van het kanaal uit den Nijl, en besliste dat het door zeewater zou worden gevoed.

Hiertoe boden zich twee systema's aan.

1°. Het kanaal kon door sluizen zijn afgesloten te Suez en te Pelusium.

2°. Het kanaal kon geheel open zijn, en aan de scheepvaart een kunstmatigen Bosphorus aanbieden.

Ten voordeele eener afsluiting door sluizen meende men te kunnen aanvoeren, dat de waterstand in het kanaal 1 el à 1,50 el hooger gehouden wordende, dit eene niet onbelangrijke mindere uitgraving zou vorderen; dat ze zouden beletten dat het kanaal aanslibde, hetzij van de zijde van Pelusium, hetzij van de zijde van Suez, en dat er noch vloed, noch eb, noch eenige stroom in het kanaal zou bestaan. Doch eene meer bepaalde beschouwing deed zien: dat de waterstand in het kanaal niet merkbaar verhoogd kon worden wanneer de boezem der Bittere meren daartusschen bleef; en dat deze verhooging maar 0,64 el kon bedragen, indien het kanaal onafgebroken doorliep van de eene zee naar de andere.

De bezuiniging in de uitgraving zou dan betrekkelijk onbeteekenend zijn; ze zou zelfs te niet gaan door de meerdere kosten van de bedijkingswerken door de meren.

Bij gunstige winden zullen de schepen in grooten getale aankomen, zoodat daarvoor, zoowel als voor reparatiën, ten minste een dubbel stel sluizen te Suez en te Pelusium zou noodig zijn. Er zouden dan menigvuldige schuttingen vereischt worden, waardoor het waterverlies, gevoegd bij de aanzienlijke uitwaseming in deze streken, en bij de kwel, de kanaalverhooging zeer zou verminderen, totdat die bij de doode tijen zelfs geheel verloopen zou. Het zou daarom raadzaam zijn, het kanaal met sluizen toch op dezelfde diepte te graven, alsof ze er niet waren; zoodat het beoogde doel eener verhooging van de waterlijn in het kanaal, er niet door verkregen wordt.

De opslibbingen of verzandingen, waartegen men zich door eene afsluiting met sluizen zou willen vrijwaren, zijn bij

lange na niet zoo te vreezen als men dat welligt onderstelt.

De Roode zee, waarvan de wateren op de reede van Suez zeer helder, en waarin de stroomen en golven zwak zijn, kan niet dan eene kleine hoeveelheid zand, nimmer slib aanvoeren, en hoewel er in de Middellandsche zee veel slib is door den Nijl aangevoerd, kan die slib in het kanaal niet binnenkomen.

Wat het zand aangaat, de Nijl brengt zeer weinig zand aan bij zijne mondingen. In de Middellandsche zee beweegt zich het zand weinig anders dan op den bodem, door eene vereenigde werking van golven en van den stroom, en dit houdt op zoodra de woeling van het water ophoudt.

Het weinige zand, dat tusschen de hoofden van de haven van Saïd kan binnenkomen, zal den mond van het kanaal niet kunnen bereiken.

De stormen zijn zeldzaam in de golf van Pelusium, en hoe hevig men die ook onderstelle, kunnen ze niet veel schade doen, daar ze slechts kort duren, en omdat ze in hunne uitwerking door den stroom uit het kanaal tegengewerkt worden; want de stroom zal bijna altijd de strekking hebben van de Roode naar de Middellandsche zee, en slechts bij zeldzame uitzondering van de Middellandsche zee naar de Bittere meren.

De sluizen geene nuttige uitwerking opleverende tegen de bezwaren van zand en slib, zoo blijven alleen hare ongemakken over, namelijk : belemmering voor de scheepvaart door tijdverlies van het schutten, oponthoud voor reparatiën, en verhinderingen in het binnenkomen en uitvaren.

De vraag bleef dus alleen over, of het kanaal, zonder afsluiting door sluizen, al de waarborgen kon hebben van behoud, en of de stroom, die er zal ontstaan van de eene zee naar de andere, niets oplevert, waardoor de kanaaloevers of bermen aan vernieling worden blootgesteld.

De Bittere meren eens gevuld zijnde, zullen een stand-

vastigen waterpassen stand behouden, en een zeer voldoenden tusschenboezem of middelaar voor de stroomsnelheid uitmaken. Het is daarin, dat men de hulp gevonden heeft, die volgens de meening der Commissie (onder behoorlijke voorzorgen bij het wijdere gedeelte van het kanaal) de verlangde uitwerking hebben zal.

Naar aanleiding van deze beschouwingen heeft men zich met gerustheid bepaald tot een geheel open kanaal zonder sluizen, met tusschenstelling van den grooten waterboezem der Bittere meren. Hoewel het kanaal door de Bittere meren dus onbedijkt blijft, zal het echter zoo nabij den oever worden gebragt, dat eene afschutting door open schutdammen, zoo als dat bij ons te Lande bij het groot Noordhollands kanaal in het Alkmaarder Meer gedaan is, altijd nog gemakkelijk zal kunnen geschieden, wanneer de ondervinding de noodzakelijkheid daarvan mogt aantoonen.

8.

Afmetingen. De diepte van het kanaal is bepaald op eene vaarbare diepte van 8 ellen.

Deze diepte is volkomen voldoende voor de tegenwoordige scheepvaart tusschen Europa en Indië. Wanneer er later behoefte tot meerdere diepte ontstond, kan die ten allen tijde gemaakt worden.

De breedte van het kanaal is algemeen bepaald op 80 ellen op de waterlijn en 44 ellen op den bodem, van hetwelk alleen is uitgezonderd het gedeelte van de Roode zee tot de Bittere meren, zijnde eene lengte van 20 Ned. mijlen, waarvoor eene meerdere wijdte is aangenomen, namelijk 100 ellen op de waterlijn en 64 el op den bodem.

Deze bepalingen van wijdte, die voor eene verre toekomst voldoende zijn voor alles wat de groote scheepvaart kan vorderen, berusten op het beginsel, dat het kanaal breed ge-

noeg moet zijn, dat twee schepen elkander voorbij varende, er nog ruimte genoeg overblijve voor een derde schip, dat om de eene of andere reden onderweg mogt stilliggen, waarbij dan nog 20 el gevoegd zijn voor het gemak der beweging.

De meerdere wijdte tot 100 el, voor het gedeelte van 20 Ned. mijlen tusschen de Roode zee en de Bittere meren, is daaraan gegeven om te gemoet te komen aan eenige bezwaren, die voor de scheepvaart tegen de steenglooijingen van dat gedeelte geopperd zijn. Men is hier te gemakkelijker toe overgegaan, omdat deze verwijding juist komt in dat gedeelte, waar de stroom soms snel genoeg zou kunnen zijn om de oevers te beschadigen.

Het spreekt wel van zelf, dat er daarenboven van afstand tot afstand uitwijkplaatsen zijn, die reeds ontstaan door de Bittere meren, het meer Timsah, en een gedeelte van het meer Menzaléh.

De glooijingen zijn bepaald op tweemaal de hoogte.

Bij iedere glooijing op 1 el onder de waterlijn eene berm of banket, breed 2 ellen.

Tot doortogt der schepen door het kanaal heeft men het voornemen, een systema van ketting-trekkracht (Touage) toe te passen.

Ik ben bij eene zeer belangrijke proef van dit systema op de Seine tegenwoordig geweest, en het is mij voorgekomen, dat het bij dit kanaal van goede toepassing kan zijn.

9.

Haven van Suez. De mond van het kanaal te Suez is gebragt in het O. deel van de reede. De voorhaven is geplaatst bij eene steil nedergaande diepte. Zij ligt in de rigting N. W. en Z. W. en is beschut van de ruime zee; de schepen kunnen met de meest heerschende winden gemakkelijk binnenkomen.

De reede van Suez is ruim en veilig. Zij kan 500 schepen van alle grootten bevatten. Zij heeft eene diepte van 5 tot 13 ellen en een uitmuntenden ankergrond.

Twee diepe en ruime doorgangen komen in zee uit, dwars door eene rotsbank op eene diepte van 16 à 17 ellen. Zij veroorloven bij alle gelegenheden de ankerplaats te kunnen verlaten.

Ten Z. W. van deze bank vormt de punt van Attaka, genaamd Ras-el-Abadiéh, eene tweede ankerplaats van groote oppervlakte en eene gelijksoortige veiligheid.

De reede van Suez heeft alle vereischte hoedanigheden, om den mond van het kanaal der twee zeeën uit te maken.

Het voorkanaal zal worden ingesloten door steenstortingen tot de diepte van 6 ellen, en van daar door eene uitdieping worden vereenigd met het gedeelte der reede, waar eene diepte van 8 à 9 ellen gevonden wordt.

Het W. hoofd is lang 1800 ellen.

Het O. hoofd 2000 ellen.

De wijdte van de haven is bepaald op 300 ellen.

De rigting der havenhoofden, hun profil en constructie kan op de hierbij zijnde kaarten en teekeningen gezien worden.

De noodige materialen worden in de nabijheid gevonden.

10.

Haven van Saïd. Een der belangrijkste werken van het ontwerp is de mond van het kanaal aan de zijde van de Middellandsche zee, waaraan de Internationale Commissie ter vereering des onderkonings den naam van haven van Saïd gegeven heeft.

De zeeboezem van Pelusium strekt zich uit van de punt van Damiate ten W. tot aan kaap Casius ten O. Hij kan verdeeld worden in twee deelen, afgescheiden door een eenigzins convex gevormd gedeelte, dat naar de zee gekeerd is.

Het oostelijke deel is meer bepaald de zeeboezem van Pelusium.

Het westelijk deel die van Dibéh.

Langs den geheelen zeeboezem bestaat het strand uit fijn zand, zonder slibdeelen. Het strand wordt gevormd door eene smalle langs de kust strekkende strook land (Lido) van slechts 100 à 150 ellen breedte, die het meer Menzaléh van de zee afscheidt en sints eeuwen bestaan heeft.

Bij kaap Casius zijn eenige lage zandduinen.

De boghaz of openingen in deze landstrook zijn door de oude Nijlmonden gemaakt; het zijn:

1°. De mond van den alouden Pelusischen Nijl-arm, genaamd mond van Tinéh.

2°. De mond van den Tanisischen arm, genaamd Oum Fareg.

3°. De mond van Gemiléh.

Het strand van Pelusium is sints 20 eeuwen niet merkbaar veranderd, en de smalle strook, die het omgeeft van Damiate tot kaap Casius, kan in zijn geheel als onveranderlijk beschouwd worden.

De W. N. W. winden heerschen hier gedurende $\frac{2}{3}$ van het jaar, voornamelijk in den winter. Het zijn deze winden, die de stormen aanvoeren, welke echter zeldzaam zijn op de kusten van Egypte.

De N. N. O. de O. en de Z. winden zijn zeldzamer en zwak. Bij fraai weder in den zomer ontstaan er meermalen ligte koeltjes uit het N. O. en Z. O. of uit het Z. W. en N. W.

De aanhoudende afwisseling der zee- en landwinden, die N. zijn bij dag en Z. bij nacht, zal het in- en uitloopen van de haven zeer bevorderlijk kunnen zijn.

De stroomen in de golf van Pelusium zijn zwak en wisselen af naar den wind.

De helling van den bodem is zacht en regelmatig. De sterkste helling is op ongeveer 18 Ned. mijlen ten N. W. van Oum Fareg, alwaar de diepte van 8 el niet verder dan

2300 el van de kust verwijderd is, en deze diepte blijft over eene uitgestrektheid van ruim 20 Ned. mijlen op denzelfden afstand van de kust.

Op de bij het rapport der Internationale Commissie uiteengezette gronden, is men tot het besluit gekomen, dat de haven van Saïd niets te vreezen heeft van verzandingen of aanslibbingen van den Nijl, en alleen van hetgeen door N. W. en N. O. stormen zou kunnen worden aangevoerd; zoodat, wanneer de havenhoofden zoo lang gemaakt worden, dat zij dáár eindigen waar de eigenlijke slibbodem begint, het zand niet in de haven komen zal.

Indien er al verzandingen mogten plaats hebben, zullen ze niet zoo aanmerkelijk zijn, of ze kunnen gemakkelijk door gewone hulpmiddelen opgeruimd worden.

Het maken van een zeebreker (Brise lame) voor den mond van de haven van Saïd is een onderwerp geweest van belangrijke overwegingen.

Het nuttige of het soms onvermijdelijke van zulk een kunstwerk valt niet te ontkennen voor plaatsen, waar de natuur geene aan de behoeften beantwoordende reede gevormd heeft. Hetzij dit eene bedekte reede (*Rade abritée*) of eene opene reede (*Rade foraine*) moge zijn, eene zeehaven zonder reede is voorzeker altijd eene onvolkomen zaak, en het al of niet noodig zijn van eenig kunstwerk, waardoor het beoogde doel kan verkregen worden, hangt dus geheel af van hetgeen er voor de plaats hebbende scheepvaart gevorderd wordt, en van de plaatselijke omstandigheden.

In het proefontwerp van MOUGEL Bey en LINANT Bey was een zeebreker voor de haven ontworpen. Daar het kanaal echter op een punt van den zeeboezem uitkomt, waar eene veilige reede gevonden wordt, zoo heeft dit tot de beslissing geleid, dat het maken van zulk een zeebreker voor de thans ontworpen haven kan worden geacht niet noodig te zijn.

Tot bescherming van den ingang der haven, zal de westelijke havendam verder in zee worden voortgezet dan de oostelijke, en in den voorgestelden vorm tot eene voor deze haven voldoende beschutting dienen.

De ankergrond en de veiligheid van de reede van Pelusium laten niets te wenschen over. Om allen twijfel daaromtrent weg te nemen, heeft Z. H. de Onderkoning gedurende vier maanden, van 9 Januarij tot 6 Mei, van dit jaar eene korvet in de golf van Pelusium op die reede doen overwinteren. Op deze korvet bevond zich, behalve den Egyptischen kommandant met de noodige equipage, een bekwaam Fransch zeeofficier, de Heer PHILIGRET, die met het doen der dagelijksche waarnemingen belast was.

De vier maanden van verblijf van kapitein PHILIGRET op de reede van Peluzium zijn bij uitzondering stormachtiger geweest dan gewoonlijk, zooals dat uit zijne openbaar gemaakte rapporten blijkt. Op den 3den Februarij van dit jaar bevond ik zelf mij gedurende een der door hem vermelde stormen met de stoomboot de *Méandre* op zee tusschen Jaffa en Alexandrië, nabij de golf van Peluzium, en ik kan de getuigenis van kapitein PHILIGRET bevestigen, waar hij zegt, dat men wel geen heviger orkaan kan hebben.

Niettegenstaande de hevigheid van dien storm, zegt kapitein PHILIGRET, bleek het, dat de korvet, dank den goeden ankergrond en de kalmte van de zee op de reede, niet het minste van haar anker gedreven was.

Ditzelfde is bij iederen storm door hem op deze reede ondervonden, zoo als dat in zijne rapporten vermeld wordt.

Het is dan teregt, dat deze proef als volkomen beslissend geacht is.

De haven van Saïd blijft dan, even als die van Suez, vrij en open, of liever: het kanaal eindigt te Saïd door twee evenwijdige hoofden zonder eenig ander werk.

De wijdte van het voorkanaal is bepaald op 400 el, en

dit is volkomen voldoende voor de daarvan te vorderen behoeften.

Het W. of N. hoofd heeft eene lengte van 3000 el en bereikt de diepte van 10 el.

Het O. of Z. hoofd 2500 el en komt tot de diepte van 8,50 el.

De rigting, het profil en de constructie der hoofden worden op de kaarten en teekeningen duidelijk aangewezen.

De hoofden moeten gemaakt worden van natuurlijke steenblokken, waarvoor de noodige materialen hier nergens in de nabijheid te verkrijgen zijn. De eilanden Cyprus, Rhodes en Scarpanto, die niet zeer ver verwijderd zijn, zullen daartoe echter zeer goede materialen opleveren. Het transport van daar heeft niets buitengewoons, wanneer men b. v. in aanmerking neemt, dat men bij ons in Nederland den steen voor de zeewerken veel verder, tot zelfs uit Noorwegen halen moet.

11.

Meer Timsah. Ik moet nu nog met een enkel woord spreken over de aan te leggen binnenhaven aan het meer Timsah, en over het Zoetwater-kanaal, dat van Caïro tot aan dat meer gegraven wordt.

Het meer Timsah heeft eene oppervlakte van ongeveer 2000 bunders, en de natuur geeft er alle gemakken tot het maken van eene binnenlandsche haven, geschikt tot verzorging en reparatie van schepen, en tevens om te dienen tot vereenigingspunt van de rivier- en binnenlandsche scheepvaart van Egypte met de groote vaart naar Indië.

De haven van Timsah zal dan ook ruim van de noodige kaaijen, dokken en verdere inrigtingen voorzien worden, die naar mate der behoeften zullen worden gemaakt.

Zoetwater-kanaal. Het Zoetwater-kanaal, komende uit

den Nijl tot in het Zeekanaal, is een volstrekt vereischte tot volmaking van het geheele ontwerp.

1°. Is het onvermijdelijk tot uitvoering der werken van het Zeekanaal, zoo voor de transporten van materialen, als om zoet water aan te voeren in de woestijn, naar *Suez* en naar *Saïd*.

2°. Is het van het grootste nut voor Egypte, voor de Maatschappij, die de werken doet uitvoeren, en tot besproeijing en ontginning van uitgestrekte terreinen, die slechts zoet water behoeven om vruchtbaar te worden.

3°. Moet daardoor het geheele land, dat het doorloopt, in gemeenschap gebragt worden met de beweging der scheepvaart tusschen Suez en Saïd.

De Commissie heeft het beginsel van dit kanaal goedgekeurd, tevens met twee vertakkingen, gaande van het meer Timsah evenwijdig aan het Zeekanaal, aan de eene zijde naar het N. naar Saïd, en aan de andere zijde naar het Z. naar Suez, ten einde ook die plaatsen van zoet water te voorzien.

Het Egyptische gouvernement heeft zich van den aanvang af *à forfait* belast met het maken van dit kanaal. Het heeft bij mijne laatste reis in Egypte een deel uitgemaakt mijner bemoeijingen; en daarna zijn er door dat gedeelte der Commissie, aan hetwelk de beslissing omtrent de details van dit kanaal was opgedragen, bepalingen gemaakt, waarnaar de uitvoering wordt geregeld.

Dit kanaal verdient, wat het kunstmatige aangaat, eene geheel afzonderlijke behandeling, welke de grenzen dezer spreekbeurt verre zou overschrijden, en ik meen mij daarom thans tot de volgende zeer algemeene opgaven te moeten bepalen.

Het verschil tusschen den hoogst bekenden stand van den Nijl te Caïro bij den mond van de Khalig Zafraniëh, en den laagsten waterstand van de Middellandsche zee is 20,494 el.

Het maximum van breedte van het Zoetwater-kanaal zal zijn op de waterlijn 25 el.

Op den bodem 19 el.

Met eene trapsgewijze vernaauwing.

De diepte 2 el onder de laagste waterstanden in het kanaal.

De wijdte der sluizen 12 ellen.

De lengte der schuttingen 54 ellen.

De mond van het kanaal (*prise d'eau*) is bepaald tusschen *Kasr-el-Nil* en *Boelakiéh*, in den mond van het in 1837 gegraven kanaal *Khalig Zafraniéh*.

Het kanaal volgt de *Khalig Zafraniéh*, het oude kanaal door Caïro als zijtak opnemende, tot *Kafr-el-Hamza*, van waar het N. O. gaat langs *Abou Zabel*, en voorts langs den kant der woestijn tot *Menayéh*. Het rigt zich verder naar *Bulbeïs* en van daar naar *Gouarni*, ten zuiden van het begin van de vallei *Toumilat*.

Van Abou Zabel tot Gouarni gaat het kanaal nergens door bebouwde landen, het terrein bestaat overal uit kiezel, zand en klei. Deze gronden hebben slechts besproeijing noodig om vruchtbaar te worden.

Te Gouarni deden zich twee rigtingen op, de eene ten Z., de andere ten N. van de vallei Toumilat.

De eerste lijn had bezwaren uit hoofde der hooge duinen, die zich in deze rigting bevinden; doch de tweede, gaande van Gouarni, eerst dwars door de vallei Toumilat, langs Abasséh, en voorts ten N. de vallei tot aan het meer Timsah, bood in alle opzigten de meeste voordeelen aan.

Het eenigste bezwaar tegen deze lijn was, dat de vallei door het kanaal wordt doorsneden; hetgeen echter thans ook in eene zekere mate het geval is door den dijk van Abasséh, die de vallei ook in twee deelen scheidt. Er moeten dus twee duikers onder door het kanaal gemaakt worden,

opdat de inundatiewateren van den Nijl al de gronden van de vallei kunnen blijven besproeijen.

Dit bezwaar was van te weinig belang, om daaraan de groote voordeelen op te offeren, die de N. rigting aanbiedt. Het is dan ook tot die lijn, dat men besloten heeft.

12.

Kosten. — De kosten van het geheele ontwerp zijn volgens naauwkeurige bij het Rapport der Internationale Commissie overgelegde berekeningen, begroot als volgt:

	francs.
Voor het zeekanaal met havens en verdere werken	134,851,595
Het zoetwaterkanaal	9,000,000
Bedraagt	143,851,595
Administratie enz. $2\frac{1}{2}$ pCt.	3,578,164
onvoorziene kosten 10 pCt.	14,570,241
Te zamen	162,000,000
Verdere kosten van mogelijke uitbreiding, intresten van het kapitaal gedurende de uitvoering enz., is nog gesteld eene som van	38,000,000
Zoodat het maatschappelijk kapitaal gerekend wordt op	200,000,000

Het blijkt daaruit dat de eigenlijke werken, zoo als ze thans ontworpen zijn, zullen kunnen worden gemaakt voor 162 millioen francs, dat is, wanneer men de franc op $47\frac{1}{2}$ cents stelt voor . . . . ƒ 76,950,000

En voor de mogelijke uitbreiding enz. 38 millioen francs, dat is . . . . „ 18,050,000

Maakt voor het maatschappelijk kapitaal . ƒ 95,000,000

Zegge: Vijf en negentig millioen guldens.

Men ziet daaruit voor welke betrekkelijk geringe som deze groote zaak kan worden daargesteld.

13.

Kustlichten. Eene veilige vaart langs de kusten van de Middellandsche zee en door de Roode zee behoort voorzeker tot de noodzakelijke vereischten, om het zeekanaal te kunnen gebruiken.

Op de Afrikaansche kust van de Middellandsche zee zijn er slechts zeer weinig kustvuren. Van Tripoli tot Alexandrië ontmoet men geen enkel licht. Van Alexandrië tot Beyruth even min; en in de Roode zee is er volkomen gemis aan verlichting.

Het is daarom noodzakelijk geoordeeld dat de kust, van de punt van Marabout te Alexandrië tot minstens 20 uren gaans beoosten Pelusium, behoorlijk verlicht worde door kustvuren, die ook des daags tot zeebakens dienen kunnen, en daartoe gemakkelijk van elkander onderscheiden in vorm te maken zijn.

Wat de Roode zee aangaat. De vuurtoren van Raz Makab, ten Z. O. van de reede, en de lichten op de koppen der havenhoofden, zijn voldoende voor de golf van Suez. Maar er zijn in de Roode zee verscheidene punten, die noodzakelijk verlicht moeten worden. Door de zeevaartkundige leden der Commissie, die de Roode zee bevaren hebben en ze volstrekt niet gevaarlijk achten, zijn daartoe onder anderen aangewezen het eiland *Shadwan* en het eiland *Jubal,* waar uitnemende ankerplaatsen zijn. Men kan daarbij voegen *Djeddah,* ongeveer in het midden gelegen, en, bij het inkomen van de Roode zee en de straat van *Bab-el-Mandeb,* het eiland Perim, waarop de Engelschen zich thans mede gevestigd hebben; hetgeen (dit zij in het voorbijgaan opgemerkt) de reeks hunner vaste punten in den weg over Suez naar Indië (Gibraltar, Malta, eiland Perim en Aden) volkomen maakt.

De beide zeeën, die door het kanaal van Suez vereenigd

worden, bieden dan geene gevaren of moeijelijkheden aan, die door de zeelieden ernstig gevreesd kunnen worden, en ik geloof, dat de scheepvaart dan ook met zekerheid en voordeel den nieuwen weg zal nemen, dien het kanaal van Suez aanbiedt.

De Internationale Commissie heeft hare overtuiging uitgesproken, dat de aanmerkelijkste en meest in het oog vallende feiten iederen dag meer en meer bewijzen, hoezeer dit werk bij den tegenwoordigen staat der internationale betrekkingen gevorderd wordt. De standvastige vooruitgang in de werktuigkunde en de scheeps-constructie brengt de grootste veranderingen te weeg in de zeevaart. De stoom is bij oorlogschepen reeds meerendeels in de plaats getreden van de zeilen; de schroef is bij voorkeur het bewegingswerktuig geworden, dat daarbij gebruikt wordt. Bij de Engelsche oorlogs-marine is die verandering bijna volkomen; ze zal het weldra zijn, bij die van andere volken: zulk een onschatbaar voordeel kan niet meer gemist worden.

Die verandering kan niet missen ook bij de handelsmarine ingevoerd te worden. Hoewel dit uit den aard der zaak langzamer zal zijn, die omwenteling zal echter overal plaats hebben, en Nederland moet in die beweging niet achterblijven, indien het niet te laat wil komen, om te deelen in al de voordeelen, die de versnelde vaart aanbiedt.

Het is niet te gelooven, Mijne Heeren, dat men dan nog zou voortgaan een tweemaal zoo langen weg te kiezen door eene altijd gevaarlijke zee, wanneer de mogelijkheid wordt aangeboden van eenen weg, die de helft korter en veel minder gevaarlijk is.

13.

Gevolgen. Welke gevolgen het kanaal van Suez voor den handel in het algemeen, en voor die van iedere natie in

het bijzonder hebben zal, is eene kwestie van het hoogste gewigt.

Verscheidene Regeringen en bijzondere Maatschappijen hebben dat vraagstuk tot een onderwerp gemaakt hunner onderzoekingen. De Nederlandsche Regering is daarin niet achtergebleven: de benoeming van eene Commissie, waarvan ik de eer heb lid te zijn, aan welke dit belangrijk vraagstuk is voorgelegd, is daarvan het bewijs. Ik mag den uitslag van het onderzoek dier Commissie niet vooruitloopen; maar mijn persoonlijk gevoelen is te dezen aanzien niet twijfelachtig.

Eene beweging in handel en zeevaart, waarvan men de voorbeelden in de vroegere geschiedenis te vergeefs zal zoeken, zal het gevolg zijn van de doorgraving der landengte van Suez.

Het spreekt wel van zelf, dat de voordeelen, die daardoor aan Europa zullen toevloeijen, in eene zekere evenredigheid zullen zijn tot de natuurlijke ligging der verschillende landen, die van den nieuwen waterweg gebruik maken, en dat daaruit door het eene meer, door het andere minder voordeel zal getrokken worden; doch de voordeelen der verkorte gemeenschap zijn voor allen, in mijn oog, van dien aard, dat ze voor de minst gunstig gelegen landen nog ruim en gewigtig zijn.

Wij mogen niet naijverig zijn wanneer het ook anderen welgaat, en wanneer aan andere landen welligt nog meerder voordeel zal toevloeijen dan aan ons: het deel, dat Nederland met zijne koloniën daarin kan te beurt vallen, zal rijk genoeg zijn om het ons dankbaar te doen erkennen.

Onze O. I. koloniën kunnen daardoor tot een ongekenden trap van welvaart worden opgevoerd, en wanneer het onzer koloniën welgaat, is het dan Nederland niet, die daarvan rijke vruchten plukt?

Op den nieuwen weg naar Indië doet zich tevens nog

een uitzigt op, waar de handel een ruim veld zal vinden om nieuwe bronnen van welvaart te openen.

De oevers van de Roode zee, vooral langs de Afrikaansche kust, zijn nog weinig bekend; de binnenlanden van Afrika, een geheel werelddeel, vol van de rijkste voortbrengselen, ligt daar voor allen open. Nieuwe betrekkingen kunnen daar aangeknoopt, nieuwe werkzaamheid kan daardoor in den handel opgewekt worden; en het valt niet te ontkennen, dat de handel in Nederland een spoorslag noodig kan hebben, niet alleen om zijn standpunt te behouden, maar om met de beweging van anderen mede te gaan, en pogingen aan te wenden, ten einde ze zoo mogelijk te overtreffen.

14.

Slot. Ziedaar, Mijne Heeren! U zoo beknopt mogelijk het ontwerp verklaard, welks daarstelling een gedenkteeken zal zijn van het tijdvak dat wij beleven; een werk, waarover het nageslacht oordeel zal vellen en in zegening zal houden, wanneer de ondervinding zal doen zien, dat daardoor nieuw leven, nieuwe beweging, rijkdom en welvaart worden uitgestort over alle volken der aarde.

En nog verder mogen onze blikken zich wenden, nog ruimer is de gezigteinder, die zich voor ons opent. Beschaving en verlichting, verspreiding van al wat goed, van al wat nuttig is over geheel het menschdom, kunnen de gevolgen zijn van deze versnelde gemeenschap tusschen al de deelen der wereld.

De Akademie van wetenschappen van het Keizerlijk Instituut van Frankrijk, aan welks oordeel het rapport van de Internationale Commissie onderworpen werd, verklaarde bij monde van den Heer CHARLES DUPIN:

„Dat het ontwerp en de voorgestelde middelen van uit-
„voering voor het zeevaartkanaal van Suez, de waardige

„voorbereidselen waren tot eene voor het geheele mensche-„lijke geslacht nuttige onderneming.

Ik zal mij gelukkig rekenen, wanneer Gij, Mijne Heeren! daarover geen ongunstiger oordeel uitspreekt.

Ik mag hier den wensch herhalen, door de Internationale Commissie bij het slot van haar rapport uitgedrukt:

„Moge onze arbeid het oogenblik verhaasten, waarin „alle andere moeijelijkheden, dan die uit den aard der za-„ken zelve voortspruiten, zullen zijn opgeheven, en de „kunstmatige Bosphorus van Suez geopend zal zijn voor „de zeevaart van alle natiën.

Dat oogenblik, Mijne Heeren! is nabij. De laatste tegenstand, hoe magtig ook, zal weldra vallen voor de stem der wetenschap, voor de krachtige uitspraak van het algemeen belang van handel en zeevaart, en voor den stelligen wil van Europa en van Indië.

AANTEEKENING

OVER

EN NADERE BESCHRIJVING

VAN EEN INDIVIDU DER

GROOTSTE TOT NU BEKENDE GIFT-SLANGEN

UIT HET

GESLACHT DER *NAJA's*.

DOOR

A. W. M. VAN HASSELT.

Wanneer men als algemeenen regel mag aannemen, dat de grootste soorten en individuën uit de dierenorde der *Ophidii* worden aangetroffen onder de z. g. *innocui* of niet vergiftige slangen, zoo moet toch van de andere zijde worden erkend, dat ook onder de *Serpentes venenati*, ofschoon dan meer bij uitzondering, betrekkelijk groote, of althans lange slangen kunnen voorkomen.

Giftige slangen van 5 à 6 voeten, of van 1½ tot hoogstens 2 meters, zijn niet eens bijzonder zeldzaam; zelfs bereiken verscheidene soorten die lengte, bijv. *Crotalus horridus* van Zuid-Amerika, *Trigonocephalus* (*Bothrops*) *lanceolatus* van Martinique, de tevens armdikke *Vipera rhinoceros* en andere species van het geslacht *Vipera* aan de Goudkust (door SCHLEGEL beschreven), de *Vipera ariëtans* van Zuid-Afrika, *Naja* (*Dendroaspis*) *Jamesonii*, mede uit Afrika, *Bungarus annularis* van Java, de *Hydrophis fuliginosus* en *H. nigrocinctus* uit de Stille Zuidzee, en enkele

anderen, onder welke ik van sommige groote *Dipsas*-soorten met opzet zwijg, als volstrekt niet voldoende overtuigd, dat deze en andere *Ophidiens opisthoglyphes* van DUMÉRIL inderdaad tot de giftslangen moeten worden gebragt.

Ware vergiftige slangen echter, die eene manslengte nog te boven gaan, worden, bij mijn weten, niet dan bij hooge uitzondering ontmoet. De grootste, die ik beschreven heb gevonden, verkregen eene lengte van ± 3 meters. Hiertoe behooren bijv. een exemplaar van *Trimeresurus ophiophagus* DUMÉRIL, uit het Musée nationale de Paris, van bijna 3 meters, of ruim 9 Fr. voeten; een exemplaar van *Crotalus* (*Lachesis*) *mutus* uit Brazilië, volgens opgave van SPIX, van 3 meters of 10 Eng. voeten; en een exemplaar van *Hamadryas ophiophagus* uit Bengalen, door CANTOR beschreven, van 3 meters 2 palmen, of 10 Eng. voeten en 8 duimen.

Het is eensdeels uithoofde der zeldzaamheid van het voorkomen (of misschien liever van het gevangen worden) van zóó groote of lange giftslangen, anderdeels wegens de bepaling der soort, dat ik het niet geheel onbelangrijk heb geacht, de aandacht der Akademie voor eenige oogenblikken te vestigen op den kop en de huid van een zeer groot individu, hetgeen mij reeds voor eenigen tijd door ons veel geacht correspondèrend medelid, den Heer WASSINK, op spiritus uit Nederlandsch Indië is toegezonden, zooals ik bij dezen de eer heb, het aan de Akademie te vertoonen. Terwijl een paar exemplaren, die daarvan in het Parijsche Museum schijnen te worden gevonden, geschonden zijn door gedeeltelijke verbrijzeling van den kop, ziet men, dat dit voorwerp in bijzonder goeden staat en onbeschadigden toestand verkeert. Daarenboven bereikt één van die exemplaren slechts de lengte van „près de trois mètres," terwijl dit individu nagenoeg $3\frac{1}{2}$ *meter of bijna* 11 *Rhijnl. voeten* haalt!

Het is zeer opmerkelijk, dat de overige soorten van het

geslacht *Naja* (waartoe deze slang behoort) nimmer deze lengte bereiken *), en ten anderen, dat de U thans vertoonde slang niet alleen de *grootste Naja*-soort, maar tevens de *langste* van alle *andere* giftslangen voorstelt. Deze slang behoort tot de *Serpents vénimeux colubriformes* van SCHLEGEL, of (hetgeen met andere woorden op dezelfde afdeeling betrekking heeft) tot de *Protéroglyphes conocerques* van DUMÉRIL en BIBRON. Hare physiognomie strookt geheel en al met die der *Najidae*, of der *Elapina* van VAN DER HOEVEN, terwijl de ten duidelijkste blijkende uitzetbaarheid van den hals geen twijfel toelaat, dat zij eene soort is van het geslacht *Naja*. Evenzoo moet zij hoogst waarschijnlijk worden gebragt tot het ondergeslacht *Hamadryas* van CANTOR, *Dendroaspis* van FITZINGER (niet van SCHLEGEL), of *Trimeresurus* van DUMÉRIL en BIBRON, zooals uit de zeer groote achterhoofdsschilden, de groote bijkomende of auxiliaire achterhoofdsschilden en uit de deels enkelvoudige, deels verdeelde onderstaartschilden mag worden opgemaakt.

Tot zooverre deed er zich bij de bepaling dezer slang geene zwarigheid op; doch wat de soorts-bepaling betreft, ben ik op eenige moeijelijkheden gestuit.

Vooreerst kan de meening worden geopperd, dat zij slechts een zeer oud en buitengemeen groot voorwerp is van *Naja bungarus*, het eerst door SCHLEGEL (volgens jonge voorwerpen, van $0^m,5$ à $0^m,6$ lengte) beschreven (*Essai*, II, p. 476, Pl. XVII, F. 8 et 9, en *Verhandelingen over de natuurlijke geschiedenis der Nederlandsche Overzeesche bezittingen. Zoölogie, Reptilia*, b. 72, Leiden 1839—1844). Inzonderheid zouden hiervoor pleiten de vorm van de ach-

*) Tot de langste soorten van *Naja* behoort nog, behalve de reeds genoemden, de *Naja angusticeps* A. SMITH, uit Zuid-Afrika, volgens DUMÉRIL en BIBRON eene eigene soort, die tot 8 Eng. voeten 7½ duim lang kan worden.

terhoofdsschilden, de verdeeling der onderstaartschilden en de in vorm van de overigen verschillende reeks schubben op het midden van den rug. Daarenboven zijn ook SCHLEGEL's individuën dezer soort afkomstig van Sumatra en Java. Van den anderen kant intusschen stemmen de *kleur* en de *teekening* in geenen deele overeen met die van ons exemplaar *). Aangenomen dat de spiritus grooten invloed kan hebben uitgeoefend op de grondkleur, ontbreken echter bij mijne slang ten eenenmale de talrijke, afwisselende *strepen* of *banden*, die bij *N. bungarus* werden gevonden; er zijn ook geene zwarte randjes aan de onderbuiksschilden, althans volstrekt niet duidelijk, voorhanden.

In de tweede plaats komt hier in aanmerking de *Hamadryas ophiophagus* van CANTOR (*Catalogue of Reptiles inhabiting the Malayan peninsula and islands*. Calcutta, 1847, p. 116 en 117). Ofschoon ook deze soort, zoowel in vindplaats en grootte, als in de beschrijving der wezenlijke kenmerken van de kopschilden, van den staart, van de opperkaakstanden, enz. overeenkomt met mijn exemplaar, wordt insgelijks de kleur en niet minder de teekening der banden of strepen zoo afwijkend opgegeven †), dat hier

---

*) »Le dessus est d'un *bleu noir*, orné de nombreuses *bandes* plus claires, assez étroites, dirigées en arrière et se touchant sur le dos en formant un angle; celles du cou sont plus larges et jaunâtres; on en voit quatre de semblables sur la tête. Le dessous de cette partie est jaune, mais cette teinte passe bientot au bleuâtre, couleur qui occupe toutes les parties inférieures et qui est relevée par les *bordures* noires des lames."

†) »Olive-green above; the shields of the head, the scales of the neck, posterior part of the body and of the tail edged with black; the trunk with a number of distant, oblique, alternate black and white bands, converging towards the head; the throat and anterior part of abdomen impure gamboge; the rest of the scuta and scutella bluish grey, marbled with black or pale yellowish green; with

dezelfde bedenking toepasselijk is als op *N. bungarus* SCHLEGEL, die dan ook door CANTOR, naar mijn oordeel teregt, als een jong individu van zijnen *Hamadryas ophiophagus* wordt aangemerkt.

Ten derden vind ik bij DUMÉRIL et BIBRON (*Erpétologie* VII 2, p. 1246, Paris 1854), eene overigens weinig uitvoerige beschrijving van hunnen *Trimeresurus ophiophagus*, en het is deze slang, die, ook in vindplaats en grootte, nog de meeste gelijkheid heeft met dit exemplaar. Ook deze is evenwel niet volkomen: 1°. zijn bij hem de rug en zijschubben ivoor-wit, met bruine randjes; 2°. is de opvolging der verdeelde en onverdeelde onderstaartschilden eenigzins anders *), en 3°. past vooral hunne geheele *synonymie* niet op deze slang. Immers moet *Naja elaps* van SCHLEGEL hier geheel worden uitgesloten. *Coluber ikahéka* van LESSON (omtrent welke ik echter slechts heb kunnen raadplegen eene afbeelding van den kop, ontleend aan de *Voyage de la Coquille par* DUPERREY, *Atlas Reptiles*, N°. 5, mij welwillend toegezonden door den Hoogleeraar J. VAN DER HOEVEN), schijnt mij mede toe, niet tot deze soort te behooren. Dan blijven over *Naja bungarus* SCHLEGEL en *Hamadryas*

---

a narrow submarginal brown line.'' Intusschen voegt CANTOR over de kleur daarbij nog deze opmerking: «The Malayan individuals are of a lighter colour, more inclining to yellow than those observed in Bengal.'' In eene vroegere beschrijving dezer slang door CANTOR (in *Proceedings of the Zoöl. Society*, 1838, p. 37) wordt deze diagnose gevonden: » Superne olivaceo-viridis, striis sagittalibus nigris cinctus, abdomine glauco, nigro-marmorato.''

*) Desniettemin is hier het voorkomen eener herhaalde *afwisseling* in de opvolging van de *onverdeelde* en *verdeelde* staartschilden (door DUMÉRIL kenmerkend voor zijn geslacht *Trimeresurus* genoemd) aanwezig, even als bij mijn exemplaar. SCHLEGEL en CANTOR spreken bij hunne species slechts van de *eenvoudige* opvolging van onverdeelde door verdeelde subcaudalia.

ophiophagus CANTOR, omtrent welke, onderling zeer overeenkomende, species ik reeds het groote verschil in teekening met dit exemplaar heb doen opmerken.

Wanneer wij nu hunne synonymie *buitensluiten*, dan kan deze slang *Trimeresurus ophiophagus* DUMÉRIL zijn; doch wanneer wij die *aannemen*, — in de veronderstelling, dat DUMÉRIL slechts verzuimd heeft gewag te maken van de banden of strepen op de door hem en anderen beschreven slangen dezer soort, — zoo kan ik zijnen naam evenmin voor dit exemplaar aannemen, als dien van *Naja bungarus* of *Hamadryas ophiophagus*.

In het laatste geval durf ik niet beslissen, of wij hier slechts eene zeer oude *variëteit* voor ons hebben van de *Naja bungarus* van SCHLEGEL (alsdan welligt het best te noemen *Naja bungarus*, varietas *tota flava*), — dan wel, of beide twee afzonderlijke *species* uitmaken van het genus *Naja*, subgenus *Trimeresurus*.

Indien dit zoo ware (hetgeen aan de erpetologen moet worden overgelaten), zoo zou ik voorslaan, de onderhavige, alsdan nog onbeschrevene soort, te bestempelen met den naam van *Naja* (Dendroaspis FITZINGER, Hamadryas CANTOR, Trimeresurus DUMÉRIL) *ingens*.

BESCHRIJVING.

Vaderland. Azië; t. w. Borneo of Sumatra (voor ons individu); Cochinchina en Nieuw- Guinea of Papoewa (voor de exemplaren van DUMÉRIL).

Lengte. De kop $0^m,08$, de romp $2^m,56$, de staart $0^m,79$; alzoo de geheele lengte $3^m,43$.

Schubben. Glimmend, glad of ongekield, groot, ovaal-lancetvormig; de middelrij vertoont eenige afwijking van dezen vorm, door hare iets of wat hoekige of meer hexagone schubben; in de nabijheid van den staart, en vooral op den staart zelven, nemen de overige schubben-

rijen insgelijks dezen vorm aan en worden dan al meer en meer voorzien van een bruin-zwart randje; bovendien zijn zij, inzonderheid naar het uiteinde van den staart toe, niet meer dakpanvormig over elkander geplaatst, doch als mosaïkvormig ingelegd. Over het midden van den tronk in 15 lengte-rijen gerangschikt; aan het halsgedeelte verschilt haar getal van 15 tot 21. *)

Buikschilden. Zijn groot, bereiken eene breedte van $0^m,01$, en zijn ten getale van 247 aanwezig. Geel, zonder rand.

Staartschilden. Hebben de volgende merkwaardige verdeeling: 20 onverdeelde + 1 verdeelde + 3 onverdeelde + 75 verdeelde, = 99 †). Zij zijn geel, doch voorzien met een bruin-zwart randje.

Kleur. De kleur der schubben en schilden is, met uitzondering der beschrevene bruin-zwarte randjes aan de lagere rugschubben, de staart-schubben en schilden, doorgaande bruinachtig geel, op sommige plaatsen zelfs licht geel. Wanneer men de opperhuid van de schubben verwijdert, vertoonen deze eene witte kleur §).

Teekening. Kop, hals, buik en rug zijn zonder vlekken, strepen of banden, en zonder brilvormige teekening op den

---

*) *Naja bungarus* van SCHLEGEL heeft 19 reeksen van schubben; voor *Hamadryas ophiophagus* vind ik het getal niet vermeld.

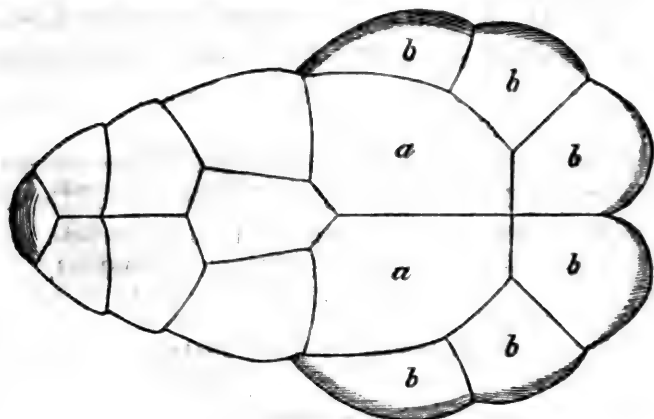
†) *Naja bungarus* (van Sumatra) heeft 252 buikschilden + 23 onverdeelde + 118 verdeelde staartschilden. — *Hamadryas ophiophagus* heeft 215 ad 256 scuta abdominalia, + 13 ad 32 scuta subcaudalia, + 63 ad 96 scutella subcaudalia. — *Trimeresurus ophiophagus* heeft 254 gastrostèges en 112 urostèges (de laatste aldus: 2 verdeelde + 12 onverdeelde + 98 verdeelde).

§) Ik merk dit laatste in het bijzonder op, omdat DUMÉRIL van zijne exemplaren, die misschien pas waren vermeld, schrijft: dat de middelste schubben eene schoone witte kleur hadden (« *un blanc d'ivoire*").

hals. Alleen verschijnt, bij uitzetting van den hals, de kleur van de huid tusschen en onder de schubben bruin zwart.

De kop. Is vrij groot, eenigzins afgeplat, met een ligten indruk op de middellijn; iets meer langwerpig dan breed, staande deze verhouding als 4 : 3; met stompen snuit en met duidelijke afscheiding van den hals.

De kopschilden. Leveren de volgende bijzonderheden op: het scutum verticale, de scuta frontalia, supraciliaria en mentalia zijn de gewone van deze familie of van dit geslacht; insgelijks de 7 labialia geheel als bij *Naja tripudians*, doch veel grooter; geen scutum loreum of frenale; 1 scutum praeoculare, 3 scuta postocularia; de temporalia groot, in 4 paren, waarvan het voorste paar veel grooter is dan de overige; de *occipitalia* zijn opmerkelijk groot, en, hetgeen de bijzondere aandacht verdient, als zeer kenmerkende voor deze soort of zelfs voor dit ondergeslacht, van achteren ten wederzijde ingevat door 3 paren *bijkomende* of *auxiliaire achterhoofdsplaten*, van welke het middelpaar bijzonder ontwikkeld is.



(Natuurlijke grootte).
a a Zeer groote achterhoofdsschilden.
b b b Merkwaardige grootte en plaatsing der 3 bijkomende achterhoofdsplaten.

De oogen. Hebben cirkelronde pupillen, zijn betrekkelijk groot en geheel zijdelings van den kop geplaatst onder de eenigzins uitpuilende supraciliaria.

De neusgaten. Zijn wijd en doorboren de nasaalplaat in eene schuinsche rigting.

Het opperkaaksbeen. Draagt van voren één volkomen gevormden, stevigen, slechts weinig achterwaarts gebogen, vastzittenden gifthaak, met eene iets breedere basis en eene lengte van 0^m,012; deze is grootendeels gesleufd, doch ook ten deele kanaalvormig vergroeid. Onmiddelijk achter hem, doch in eene meer liggende houding en niet vastgegroeid, volgt een kleinere, doch voor het overige analoge réserve-gifthaak; bij het wegprepareren van den giftzak aan dezelfde zijde, vertoonde zich, aan de basis van dezen, nog een tweede zeer klein, nagenoeg losliggend réserve-gifthaakje. Achterwaarts aan hetzelfde been worden, op een afstand van 0_m,01 van den grooten of voorsten gifthaak, twee vastzittende, doch sterke, slechts zeer weinig gebogene, kleine, gewone tandjes digt bij elkander aangetroffen.

De tronk. Is cylindrisch; de *hals* is duidelijk vatbaar voor uitzetting, zooals bovendien door de schuinsche rigting der schubben, als door het grooter aantal rijen daar ter plaatse, wordt uitgewezen.

De staart. Is lang, staande tot de geheele lengte als ruim 1:4 *); hij loopt uit in een min of meer driehoekig, vrij gelijkmatig dik, hoornachtig hard en stomp uiteinde.

De levenswijze van deze slang is mij niet bekend.

---

*) Bij *Naja Bungarus* staat deze lengte als 1:5.

OVER

HET ELECTRISCH SPECTRUM.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

I.

HET ELECTRISCH SPECTRUM IN VERSCHILLENDE GAZSOORTEN EN BIJ VERSCHILLENDEN DRUK.

1. De Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen schreef in de laatste jaren twee prijsvragen uit, die te zamen als een geheel vormden en eene volledige kennis konden geven omtrent het eigenlijk wezen van het licht, dat door electriciteit werd voortgebragt. De eerste vraag, over de eigenlijke vonk, werd beantwoord door MASSON, die zich reeds gedurende geruimen tijd met het onderzoek van het spectrum en de lich-tintensiteit dezer vonk had bezig gehouden, en de onderzoekingen van FRAUENHOFER en WHEATSTONE had voortgezet. De tweede vraag verlangde een onderzoek naar het wezen van de donkere lagen, die onder bepaalde omstandigheden optreden in het bekende pluimlicht, dat in eene luchtverdunde ruimte kan worden voortgebragt. Deze vraag wacht, voor zoo ver mij bekend is, nog op een antwoord. Naar mijne opvatting zal echter het antwoord op deze tweede vraag dienen te worden voorafgegaan door eene volledige ontleding en beschouwing van het spectrum van de pluim en van het negatieve licht.

In de *Verslagen en Mededeelingen* der Akademie, Deel IV p. 280, komt een klein stukje van mij voor, *Over het het in lagen verdeelde licht in het electrisch ei.* Dit was een uitvloeisel van de onderzoekingen, waarmede ik mij toen bezig hield en waardoor ik tot eene nadere kennis omtrent het wezen dier lagen hoopte te geraken; het bevatte het experimenteel bewijs, dat laagvorming als eerste voorwaarde eene vertraging in den tijd der ontlading, dus een eindigen duur dezer ontlading, vooronderstelde. Sints dien tijd heb ik mij voortdurend met het onderzoek van de electrische pluim en van het licht in eene luchtverdunde ruimte bezig gehouden, wel overtuigd dat een nader onderzoek hieromtrent ons een stap nader zoude brengen, zoo niet tot het wezen der electriciteit, dan toch tot hare wijze van voortplanting en overgang door gazsoorten en door de stof in het algemeen, tot de rol, die hierbij door de stof wordt vervuld, en tot de inwendige constitutie der onderscheidene stoffen.

2. Masson *) heeft door zijne proeven voldoende aangetoond, dat in de electrische vonk strepen voorkomen, die verschillend zijn al naar gelang de metalen verschillen, die als polen dienen, en tevens dat er andere strepen zijn, die bijv. in lucht voor alle metalen constant zijn. Ångström †) heeft dit onderzoek, wat aangaat het tweede punt, uitgebreid, en aangetoond, dat bijv. waterstof licht-maxima geeft, die niet in dampkringslucht voorkomen; dat verder koolzuur en zuurstof de strepen in het minst breekbare deel van het spectrum niet of althans zeer flaauw (dit mag

---

*) *Annales de Chimie* 3e Serie T. XXXI p. 295, en Verhandelingen van de Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen; *Mémoire sur l'étincelle électrique* Vol. XI. Stuk 1. 1854.

†) Poggendorff's *Annalen* 1855. T. XCIV p. 141, *Optische Untersuchungen.*

afhangen van de meerdere of mindere zuiverheid) teruggeven; terwijl in het meer breekbare blaauwe en violette einde nog steeds strepen voorkomen, waaromtrent mij nog niet is gebleken of zij dezelfde zijn als de luchtstrepen, dan wel andere nieuw bijgekomene. Eindelijk bleek uit de onderzoekingen van ÅNGSTRÖM, dat stikstofoxyd en stikstof dezelfde strepen gaven als dampkringslucht, uitgezonderd misschien de eene of andere blaauwe, die mag zijn bijgekomen of verdwenen, maar waaromtrent ik weder niet durf beslissen, bij het volkomen gebrek aan scherpte, dat aan de meeste strepen in het blaauwe en violette deel van het spectrum eigen is.

MASSON heeft zijne proeven gedaan met wrijvings-electriciteit en met de vonk van den inductie-toestel van RHUMKORFF; zijn prisma was van sterk brekend flintglas en de afwijkingen werden gemeten op een gewonen goniometer van BABINET. ÅNGSTRÖM schijnt alleen wrijvings-electriciteit te hebben gebezigd; zijn prisma was een flintglasprisma met een brekenden hoek van 46° 34′ 47″ van MERZ en de hoeken werden gemeten met een theodoliet, die naar het schijnt eene aflezing tot in secunden toeliet.

3. Daar mijne waarnemingen op dit gebied reeds een belangrijken omvang hebben verkregen, besloot ik nu reeds een eerste gedeelte daarvan publiek te maken, om dit later van tijd tot tijd door andere te laten volgen. Behalve de analyse van het spectrum der vonk in dampkringslucht, verschijnt alzoo hierbij het spectrum der vonk in een gaz, dat strepen geeft, die bijzonder van die der dampkringslucht afwijken, en verder nog het spectrum van de positieve pluim en van het negatieve licht in eene luchtverdunde ruimte. Het spectrum der vonk in gewone lucht stemt bijna volkomen overeen met dat van ÅNGSTRÖM en is in zoo verre slechts eene herhaling daarvan, die dan toch

wel voor eene bruikbare bijdrage zal kunnen gelden. Wat betreft de andere genoemde spectra, deze geloof ik, dat tot nog toe niet zijn gepubliceerd. Als electriciteitsbron heb ik voortdurend gebezigd een inductie-toestel van RHUMKORFF, groot model met condensator, die in werking gebragt werd door zes elementen van GROVE van de gewone grootte en waarbij de geïnduceerde stroom ook nog gecondenseerd werd naar de wijze van GROVE, door eene Leidsche flesch van 15 vierkante decimeters bekleede buitenste oppervlakte. De afwijkingen der onderscheidene strepen werden gemeten met een goniometer van BABINET, die tot minuten kon worden afgelezen en waarop een gelijkzijdig flintglasprisma van MERZ geplaatst werd, dat ik ten vorige jare zelf in de fabriek had besteld en van het meest brekende flintglas is, dat men mij kon leveren. De hoogte van dit prisma bedraagt ongeveer 3,3 centimeters en elk der zijden zijner doorsnede is ongeveer 2 centimeters; de brekingscoëfficient bedraagt volgens de bijgevoegde opgaven van MERZ 1,643226 en het verstrooijend vermogen 0,0687787. Met genoemden goniometer, die echter in naauwkeurigheid niet geëvenredigd is aan de voortreffelijkheid van het prisma, vond ik de volgende afwijkingen met zonlicht.

Voor de streep van FRAUENHOFER	afwijking.	de brekings-coëfficient		
B	49° 21′,88	1,63190	of in log.	0,2126949
C	34′,20	1,63398	„	0,2132473
D	50° 5′, 7	1,63925	„	0,2146449
E	48′,47	1,64633	„	0,2165163
F	51° 27′,10	1,65269	„	0,2181909
G	52° 43′, 6	1,66514	„	0,2214520

De tiende deelen in de minuten ontstaan hier, doordien deze uitkomsten het midden van drie metingen zijn; de afwijkingen werden bepaald links en regts van het nulpunt, waar-

door men van deszelfs ligging onafhankelijk wordt; en voor alle deze strepen is het minimum van deflectie genomen.

De zuiverheid van het glas liet niets te wenschen over, zoodat in het volgende de voornaamste onnaauwkeurigheden alleen aan den goniometer kunnen worden geweten.

4. Als polen gebruik ik bij voorkeur metaaldraden van ongevèer één millimeter dik, die aan een vonken-mikrometer kunnen worden aangebragt, waardoor hun afstand telkens kan worden geregeld. Ik heb gebezigd: rood koper, zink, ijzer, lood, tin, zilver, goud (dukatengoud), platina en cadmium, vervolgens antimonium, bismuth, nikkel en aluminium, welke laatsten onder den vorm van stukjes in koperen kokertjes aan den vonken-mikrometer werden bevestigd; en eindelijk heb ik gazkool gebruikt (in de gaz-retorten door destillatie verkregen) en goed uitgedroogde houtskool.

Om proeven met onderscheidene gazsoorten en in eene luchtverdunde ruimte te kunnen doen, heb ik mij door den Heer BUDDINGH te Arnhem een glazen cilinder van plus minus 6 centim. middellijn met leêren doos laten vervaardigen, voorzien met de noodige kranen om eerst een luchtledig te vormen en dan, na afsluiting, een ander gaz te laten instroomen. Deze cilinder is daarenboven aan twee tegenovergestelde zijden doorboord en met stukjes parallelglas gedekt, om een onderzoek van het licht op polarisatie en dergelijken toe te laten.

Bij de hier onder te vermelden proeven met chloor echter heb ik mij van een gewoon kolfje of molglas moeten bedienen, waarin de pooldraden geïsoleerd door den mond werden ingebragt en dan luchtdigt afgesloten; dewijl anders de koperen dekstukken en stangen van mijnen cilinder te veel zouden lijden. Voor deze proeven was ook eene vermijding van valsche refractie, en dus ook het aanbrengen van een stukje parallelglas geheel onnoodig, daar eene onrelmatige breking van het licht, eer het op de sleuf van den goniometer valt, niets schaadt.

De gebezigde luchtpomp is eene kraan-luchtpomp van BECKER naar het laatste model. Of zij een beter vacuum dan hoogstens van 2 millim. kon geven, zoude ik betwijfelen. Gewoonlijk kon ik de lucht tot 3 à 4 millim. wegnemen.

5. Bragt ik nu twee metaaldraden van de genoemde dikte in den vonken-mikrometer, dan had ik het binnen zekere grenzen in mijne magt om, of alleen de karakteristieke metaalstrepen, of wel deze strepen gemengd met de luchtstrepen te zien. Groote toenadering namelijk der draden doet bijna volkomen de luchtstrepen verdwijnen en alleen de metaalstrepen overblijven. Voor een tamelijken afstand der draden worden beide soorten van strepen gezien en voor nog grooter afstand nemen vooral de luchtstrepen in intensiteit toe en verdwijnen eenige metaalstrepen; of wel deze laatste worden, zooals ÅNGSTRÖM opmerkte, alleen nog in de nabijheid der polen gevonden. Platina heeft in gewone lucht hoogstens een paar karakteristieke strepen, die daarbij nog moeijelijk zijn waar te nemen; daarom is, vooral voor grootere afstanden, het spectrum van platina bijna het zuivere luchtspectrum. IJzer heeft in lucht weinige zeer flaauwe karakteristieke strepen; daarom is ook het spectrum tusschen ijzer voor grootere afstanden bijna het zuivere luchtspectrum. Coaks geven op grootere afstanden slechts twee of drie karakteristieke strepen, waarvan er twee zeer flikkeren en telkens verdwijnen, en die allen misschien nog wel uit vreemde inmengsels ontstaan; alzoo is ook het spectrum van coaks bijna een zuiver luchtspectrum. Wordt de condensatie van den geïnduceerden stroom naar GROVE opgeheven, dan verliezen alle strepen hare scherpte en daarenboven blijven dan slechts de helderste over.

6. Wanneer de draden al te dun genomen worden, dan wordt, zelfs bij den gewonen druk der lucht, de negatieve draad spoedig te warm, hetgeen bij luchtverdunning nog veel eer plaats heeft; de overgang der vonk wordt dan

veel gemakkelijker in de door aanraking met dezen verhitten draad verwarmde lucht; weldra gaat dan de electriciteit niet meer als vonk maar als pluim over, en in een enkel oogenblik springt soms de wijze van overgang van den eersten vorm in den tweeden; de temperatuur van den negatieven draad rijst dan al verder en weldra gloeit deze draad en smelt af wanneer het metaal daarvoor vatbaar is, zooals bijv. ijzer. Het spectrum is dan natuurlijk ook geheel in een anderen vorm overgesprongen; men neemt dan de strepen waar, die in het licht in eene luchtverdunde ruimte worden gezien, gemengd met nog eene enkele metaalstreep; hiertoe is bijzonder platina en ijzerdraad geschikt, en het verschijnsel gelukt vooral bij een kleinen afstand der pooldraden. Met mijne blokjes coaks komt bij zeer groote toenadering gedeeltelijk dat spectrum van het electrisch licht in eene luchtverdunde ruimte voor den dag; maar dit is ten andere gemengd met de bekende strepen of intensiteitsmaxima, die in alle koolwaterstof-vlammen voorkomen, en die dus kenschetsend zijn voor kool, en die hier vrij wat gemakkelijker kunnen worden waargenomen en bestudeerd dan in de helderste vlam. Dan, hierop zal ik in een ander stukje terugkomen.

7. Wanneer de draden met water worden bevochtigd, dan wordt het geheele spectrum met een dun floers overtogen, zeker wel ten gevolge van den waterdamp, die het licht eenigzins verstrooit en dempt; maar tevens komen dan in het spectrum de beide eerste strepen voor, die in eene der volgende tafels als karakteristiek voor waterstof zijn opgegeven. Daarom houd ik dan ook de eerste dezer strepen, voor zoo ver zij altijd met meer of minder intensiteit in het spectrum van alle metalen wordt waargenomen (de streep 2 uit de tafel voor dampkringslucht), eenvoudig voor een uitvloeisel, en dus voor een bewijs van het aanwezig zijn, van waterdamp. De metaalstrepen echter worden hierbij, wat

hare intensiteit betreft, in het minst niet veranderd, en dan nog schijnbaar versterkt, omdat de zamenhangende tinten (de zoogenaamde *teintes plates* van MASSON) van het spectrum vooral door de vochtigheid worden verzwakt. Zoodra het water van de pooldraden verdampt is, komt de sodium- of kaarsstreep eenige oogenblikken veel sterker voor den dag, zeker omdat door het water het spoor van keukenzout, dat op den draad aanwezig was, werd opgelost en naar het uiteinde van den draad gevoerd, of wel omdat het water zelf misschien een spoor van keukenzout bevatte. Dat die sodium-streep immer bijna op alle metalen wordt waargenomen, kan ons niet verwonderen, sints de onderzoekingen van SVAN *) hebben doen zien welk eene uiterst kleine hoeveelheid keukenzout voldoende is, om in eenige vlam die streep voor den dag te brengen, en wanneer men daarbij bedenkt, hoe vaak de metaalstukjes, die als polen gebezigd worden, door de handen gaan en hoe algemeen verbreid het chlorsodium in de natuur wordt gevonden. Wanneer de draden met een druppel zoutzuur worden bevochtigd, worden de metaalstrepen ook zeer verlevendigd ten koste van de *teintes plates.* Salpeterzuur en zwavelzuur op de draden gaven eene versterking van de roode waterstreep en overigens hetzelfde effect als water.

Overeenstemmend met de werking hier door zoutzuur uitgeoefend, vond ik bij mijne latere proeven, dat zoodra de metalen in chlorgaz begonnen te verbranden, hetgeen bijv. bij koper en ijzer spoedig optrad, wanneer ik de inductietoestel te lang liet voortwerken zonder afbreken, waardoor de eene pooldraad spoedig de noodige hoogere temperatuur bereikte, dat dan in het spectrum alle karakteristieke strepen van het metaal plotseling met groote intensiteit

*) POGG. *Annales.* Vol. C. p. 306. 1857. *Ueber die prismatischen Spectra der Flammen von Kohlenwasserstoffverbindungen.*

optraden, zelfs zulke, welke in dampkringslucht zeer zwak werden gezien en hoogst moeijelijk te erkennen waren. Bij die verbranding werd door het metaal eene chlorverbinding aangegaan, die vlugtig was en de metaaldeeltjes in den uitersten toestand van verdeeling levert, en daarom juist zoo bijzonder geschikt schijnt om de karakteristieke strepen te voorschijn te brengen. Eene nadere overweging echter van hetgeen hieruit valt af te leiden, zou mij nu te ver voeren, en voegt eerst bij latere beschouwingen.

8. Het aanbrengen echter van zoutzuur op de pooldraden bragt mij op eene andere wijze om de karakteristieke strepen op te sporen, die ik hier nog in het voorbijgaan wil vermelden. Zoodra ik bijv. chloruretum-calcii op de pooldraden bragt, traden nieuwe metaalstrepen in het spectrum op, die ongetwijfeld aan de kalk toebehooren. Ik heb toen op een paar pooldraden van een metaal, dat geene merkbare eigene strepen bezat, en wel op platina, achtereenvolgend kleine hoeveelheden gebragt van zwakke oplossingen van chloruretum-calcii, chloruretum-barii, chloruretum-strontii, nitras-calcii enz. en telkens andere metaalstrepen verkregen, die ongetwijfeld karakteristiek zijn voor de metalen dezer verbindingen. De chlorureta schijnen hiervoor bijna bij uitsluiting geschikt; met zwavelzure zouten gelukte mij de proef, zoo ver ik weet, in het geheel niet; doch nitras-calcii was bruikbaar, waarbij ik echter niet durf beweren, dat dit nitraat in allen deele zuiver was van alle sporen van chloruretum.

Hierdoor werd dus een geheel nieuw veld voor mijne onderzoekingen geopend, waardoor ik alle metalen zonder onderscheid in het electrisch spectrum kon brengen; maar mijne onderzoekingen zijn, wat dit deel aangaat, nog niet gesloten.

9. Als resultaat van meer dan 20 waarnemingen, op de meest verschillende metalen volbragt, geef ik hier in Tafel A een overzigt van de strepen, die voor alle metalen in damp-

kringslucht gemeen zijn, en die dus aan de inwerking der electriciteit op de lucht moeten worden toegeschreven, behoudens de streep 2, die waarschijnlijk uit de aanwezigheid van vochtigheid ontstaat, en de sodium-streep, op 50° 5′, die ik alleen als punt van vergelijking in de tafel opnam. Alle waarnemingen hebben plaats gehad bij dien stand van het prisma, waarbij deze sodium-streep het minimum van deflectie onderging. Wil men de tafel zoodanig inrigten dat de sodium-streep dezelfde afwijking als de streep D van het zonne-spectrum heeft, dan moeten eenvoudig alle afwijkingen met 0′,7 worden verhoogd. De eerste kolom geeft het nummer der streep, om haar later gemakkelijk te kunnen aanwijzen; de tweede hare afwijking; de derde gemerkt I hare betrekkelijke helderheid naar schatting, waarbij 1 de geringste mate van nog merkbare intensiteit aangeeft; de vierde gemerkt II eindelijk hare breedte, waarbij strepen, met *a*, *b*, *c* en *d* gemerkt, in breedte steeds toenemen, terwijl die, waarachter *e* enz. geplaatst is, al meer en meer een dof voorkomen bezitten en zacht in hare omgeving uitvloeijen; deze laatste moeten meer als lichtmaxima dan als scherp begrensde strepen worden beschouwd. Even voor de streep 12, - 50° 43′,5, — bestaat misschien nog een stelsel van twee à drie fijne doch flaauwe strepen, gelijk aan dat van 9—11, maar waarvan ik nog niet als zeker durf stellen, dat het bij alle metalen voorkomt en dat nog nader bepaald moet worden.

Men moet deze tafel beschouwen als de zamenvatting van alle strepen, die aan alle metalen gemeen zijn, zonder deze daarom echter bij allen van gelijke helderheid te vooronderstellen; want de streep 13 bijv. die bij eenige metalen vrij helder is, valt bij koper juist tusschen zeer heldere metaalstrepen, waardoor zij dikwijls naauwelijks kan worden gezien. Maar ik durf niet beslissen, of dit louter een gevolg is van den sterkeren indruk, die door de heldere omgevende strepen in het oog wordt voortgebragt, dan wel eene

demping van het lichtend vermogen der lucht, een werkelijk uitdooven der undulaties van de aetherdeeltjes der lucht.

Van streep 1 tot 15 ingesloten liggen allen op een regelmatig zamenhangend spectrum, waarin zeer goed alle kleuren voorkomen; maar te rekenen ongeveer van streep 15 verliest het spectrum langzamerhand zijnen zamenhang, en de strepen zijn verder als het ware slechts zoovele meer of min uitvloeijende maxima van licht, die op een donkeren achtergrond te voorschijn komen.

A.

STREPEN IN DAMPKRINGSLUCHT.

		Afwijking.	I.	II.			Afwijking.	I.	II.
1	Rood	49° 30′	1	*b*	21	Blaauw	44′	2	*e*
2		33′	3	*c*	22		48′	1	*f*
3		37′	2	*b*	23		52′	3	*b*
4		51′	2	*c*	24		53′	3	*b*
5*	Oranje	50° 1′5	4	*e*	25		55′	3	*b*
		Sod. 5′		*a*	26		58′	2	*f*
6	Groen	16′	3	*a*	27		52° 7′5	1	*f*
7*		18′5	5	*e*	28		10′5	1	*f*
8		28′4	2	*c*	29		22′	2	*d*
9		30′	1	*b*	30		25′	1	*e*
10		31′5	1	*b*	31		28′	2	*d*
11		33′5	1	*b*	32	Violet	33′	1	*f*
12		43′5	2	*c*	33		37′	2	*d*
13		56′	3	*c*	34		41′5	1	*e*
14		51° 6′5	3	*a*	35		54′	1	*d*
15		11′	5	*a*	36		57′5	2	*f*
16	Blaauw-groen	17′	1	*e*	37		53° 9′	1	*f*
17		26′5	1	*e*	38		26′	1	*d*
18		32′	2	*b*	39		32′	1	*d*
19		33′	2	*b*	40		40′	1	*d*
20		35′	2	*b*	41		51′	1	*d*

10. Tafel B bevat hetgeen ik omtrent het spectrum in

) De strepen 5 en 7* zag ik dubbel terwijl ÅNGSTRÖM 7 en 15 als dubbel opgeeft.

koolzuur aanteekende; de streep 13 der lucht is hier vervangen door eene andere, die meer in de omgeving vervloeit, en een weinig grootere afwijking bezit. De zamenstelling der tafel is uit zichzelve klaar: de eerste kolom geeft de afwijkingen, de kolom I de relatieve helderheid, de kolom II de breedte der strepen, en de kolom III de luchtstreep waarmede zij overeenkomen. De afwijkingen tusschen dit spectrum en dat in lucht zijn overigens gering; want alleen in het blaauwe en violette deel schijnt verder nog eenig verschil te bestaan, even als bij Ångström, zonder dat ik nog durf aannemen dat dit onderscheid inderdaad bestaat, daar immers zulk eene wijziging van het spectrum wel zou kunnen worden verklaard uit een moeijelijker overgang der vonk, waardoor het zich zoo volledig niet kon ontwikkelen, ten gevolge van de grootere digtheid van koolzuur-gaz. Dat de voornaamste strepen der lucht, die in het groen en oranje voorkomen, hier zeer verzwakt zijn, stelt de waarneming boven allen twijfel, daar zij bij toenemende zuiverheid van het koolzuur-gaz al meer en meer afnemen; waarom ik ze in de tafel ook slechts als punten van vergelijking opnam en geene maat voor de betrekkelijke helderheid daaraan toevoegde, dewijl deze in volkomen zuiver koolzuur-gaz gelijk *o* zou moeten zijn. Alleen zij hier nog opgemerkt dat de uitvloeijende lichts-verheffing 50° 57',5 ligt ter plaatse waar men in het spectrum van kool-waterstof vlammen en in het electrisch spectrum van coaks wanneer deze op een kleinen afstand worden gebragt het grootste licht-maximum waarneemt.

B.

STREPEN IN BIJNA ZUIVER KOOLZUUR.

Afwijking.	I.	II.	III.
49° 33'	2	*c*	2
51'5	—	*c*	4
50° 1'5	—	*c*	5
5'	—	*Sodium*	

Afwijking.	I.	II.	III.
18'5	—		7
57'5	4	*f*	
51° 11'	—		15
19'5	2	*e*	
23'	1	*f*	
43'5	3	*d*	
54'5	4	*h*	
59'5	2	*g*	
52° 26'	3	*d*	
36'5	4	*f*	
52'	2	*h*	

Een enkele maal werd op 51° 0'5, dus vóór 51° 11', nog eene flaauwe streep gezien.

11. Tafel C heeft betrekking op de zuurstof; de maxima 51° 20' en 51° 26',5 schenen hier versterkt en verschoven ten aanzien van die in dampkringslucht; overigens gelden hier, wat betreft het verdwijnen der strepen in het oranje en groen en het optreden van eenigzins verplaatste maxima in het blaauw en violet, dezelfde opmerkingen als voor koolzuur.

C.

STREPEN IN BIJNA ZUIVERE ZUURSTOF.

Afwijking.	I.	II.	III.
49° 32'5	3	*c*	2
51'	4	*c*	4
50° 1'5		*c*	5
18'5		*c*	7
51° 11'5		*c*	15
20'	2	*d*	
26'5	2	*f*	
46'5	1	*h*	
55'5	2	*h*	$\frac{23}{25}$
58'5	2		
52° 27'5	2	*d*	
41'5	2	*h*	

12. Tafel D bevat mijne waarnemingen in waterstof en stemt geheel in met de uitkomsten van ÅNGSTRÖM. Het eerste maximum is eene heldere scherp begrensde streep; het tweede maximum vloeit links en regts uit en heeft eene breedte in het veld van den kijker van plus minus 6′; het derde is veel zwakker van licht, vloeit links en regts langzaam uit en heeft wel de dubbele breedte van het vorige maximum. Bij eenige onzuiverheid der waterstof kwamen de luchtstrepen flaauw te voorschijn.

D.

STREPEN IN BIJNA ZUIVERE WATERSTOF.

Afwijking.	I.	II.	III.
49°33′5	5	*c*	2
50° 1′5	1	*c*	5
51°27′	4	*f*	
52°30′5	2	*k*	

Ook in stikstof-oxyd en stikstof-oxydul heb ik waarnemingen gedaan; de uitkomsten verschilden echter niet merkbaar van die in gewone lucht, waarom ik ze hier achterwege laat. Alleen scheen in stikstof-oxyd het maximum omtrent 51° 17′ en in stikstof-oxydul dat omtrent 51° 26′,5 sterker dan in lucht.

Met koolzuur, waterstof en zuurstof heb ik proeven gedaan, waarbij het gaz door eene met chloruretum-calcii gevulde buis, en dus gedroogd, in den cilinder binnenstroomden; maar het bleek mij weldra, dat daardoor geen merkbaren invloed op de waarnemingen werd uitgeoefend, en ik hield het droogen, dat hier plaats had, voor zoo goed als eene denkbeeldige en onbereikbare volkomenheid, daar toch immer vochtigheid inwendig aan de wanden van den cilinder kon blijven hangen. Daar nu de waarnemingen hierdoor niet werden gewijzigd, heb ik alzoo verder deze gazsoorten en de vorige eenvoudig uit eene blaas met kraan in den cilinder la-

ten binnenstroomen en ze spoedig na de bereiding gebezigd, om mij te vrijwaren voor de gevolgen der diffusie door de wanden der blaas. Alleen kan het versterkte maximum 51° 17′ en 51° 26′,5 in stikstof-oxydul en stikstof-oxyd aan vochtigheid worden toegeschreven, daar het tweede maximum voor water zeer nabij deze punten gelegen is.

13. Tafel E bevat mijne waarnemingen in chlorgaz, en ik hecht daaraan een bijzonder gewigt, omdat daarin voor het eerst nieuwe duidelijke en zeer heldere scherpe strepen voorkomen in het groene deel van het spectrum, die niet in het luchtspectrum worden aangetroffen. Chlor geeft, wat betreft deze strepen, een spectrum, dat zeker zoo niet beter dan toch stellig even goed karakteristiek is als dat der lucht. Als polen heb ik gebezigd: platina, goud, zilver, koper, coaks en zink; maar enkele dezer metalen, vooral zink dan koper en goud, vormen spoedig met het chlor verbindingen, die zeer hygroskopisch zijn; de draden worden dan nat en alle verdere waarneming wordt hoogst moeijelijk, daar het spectrum ten gevolge dezer vochtigheid spoedig als met een floers overtogen schijnt, en de strepen een dof voorkomen verkrijgen; dit geldt echter niet voor zilver en platina en veel minder voor coaks. De eenige streep, waaromtrent hier nog eenige twijfel zoude kunnen ontstaan, of zij wel juist hare plaats inneemt, is de zeer heldere 50° 52′,5, die zeer na zamenvalt met de streep, die goud, zilver en ook platina volgens MASSON gemeen hebben; doch ook op coaks is zij bijzonder goed zigtbaar en zuiver bepaald geworden. Het blaauwe en violette deel van het spectrum heb ik voor chlor achterwege gelaten om zijne geringe lichtsterkte, waardoor hier dezelfde opmerkingen gelden als bij koolzuur, daar ik niet juist konde uitmaken, of eenig maximum, dat ik waarnam, toekwam aan chlor, dan wel aan de lucht, waarmede het altijd in meerdere of mindere mate gemengd bleef.

E.

STREPEN IN BIJNA ZUIVER CHLORGAZ.

	Afwijking.	I.	II.	III.
Begin van het rood	49° 23′			
Rood	33′	3	*c*	2
Rood	51′5	2	*c*	4
Oranje	1′5		*c*	5
Oranje	5′		*a*	Sodium.
Groen	18′5		*c*	7
Groen	31′5	4	*a*	
Groen	33′	4	*a*	
Groen	35′	5	*a*	
Groen	37′	4	*b*	
Groen	52′25	5	*b*	
Groen	56′		*c*	13
Groen	51° 1′25	3	*b*	
Groen	4′	3	*b*	
Groen-blaauw	11′		*c*	15
Groen-blaauw	19′5	3	*c*	
Groen-blaauw	22′	4	*d*	
Groen-blaauw	30′75	4	*a*	
Groen-blaauw	32′25	4	*a*	
Groen-blaauw	34′75	5	*a*	

De streep 50° 52′5, die vooral in helderheid uitmunt, valt zoo als reeds werd opgemerkt bijna zamen met de streep, die goud, zilver en platina gemeen hebben, en ligt zeer nabij eene heldere koperstreep.

14. Wanneer ik nu mijne uitkomsten vergelijk met die van Ångström, dan geloof ik dat hier, wat betreft in de eerste plaats het luchtspectrum, volkomene overeenstemming tusschen ons bestaat; terwijl mijn spectrum, wat volledigheid betreft, stellig niet voor dat van den Zweedschen Natuurkundige behoeft onder te doen, daargelaten echter de naauwkeurigheid in de bepaling van de juiste plaats der

strepen, dewijl ÅNGSTRÖM met volkomener theodoliet heeft waargenomen. Ten aanzien der overige gazsoorten, waarin ook ÅNGSTRÖM heeft waargenomen, bestaat ook eene volkomene overeenstemming tusschen ons. Maar in het chlor heeft ÅNGSTRÖM niet waargenomen, en hierin meen ik juist voor het eerst een spectrum te hebben aangewezen, dat, na dat der waterstof, als geheel onderscheiden van dat van dampkringslucht kan worden aangemerkt. Omtrent het waterstof-spectrum zij alleen hier nog opgemerkt, dat men, na de velerlei waarnemingen met eenvoudig bevochtigde draden, waarbij ik de beide eerste maxima duidelijk waarnam, in het midden behoort te laten, of de waargenomen maxima aan waterstof dan wel aan waterdamp toekomen; daar toch de waterstof altijd wel eenigzins vochtig kan zijn of bij de aanwezigheid van zuurstof water kan worden gevormd (door de electrische vonk), en daar onze waarnemingen met chlorureta hebben geleerd, welke kleine sporen van eenig ligchaam voldoende zijn, om de karakteristieke strepen te doen optreden.

15. Ik hecht eindelijk een bijzonder gewigt aan de omstandigheid, dat in de verschillende gazsoorten bij geringe onzuiverheid door dampkringslucht de karakteristieke strepen der dampkringslucht mede voor den dag kwamen; dewijl daaruit blijkt, dat het bepaalde stelsel van strepen geldt voor den overgang der electriciteit als vonk bij een bepaalden druk in het omgevende gaz, doch dat het overigens onafhankelijk is van den meerderen of minderen staat van verdunning van het gaz, dat is van de meerdere of mindere onderlinge verwijdering zijner deeltjes, en dewijl daaruit tevens blijkt, dat de intensiteit der bedoelde strepen afhangt van het grooter of kleiner aantal luchtdeeltjes, dat te gelijker tijd aan de werking der vonk onderworpen wordt.

Vooral wilde ik deze opmerking doen voorafgaan, omdat uit het nu volgende zal blijken, dat de zamenstelling van

het spectrum en de ligging zijner maxima geheel anders worden, wanneer de electriciteit onder den vorm van pluimlicht in eene luchtverdunde ruimte overgaat. In deze ruimte toch is dan nog dezelfde dampkringslucht aanwezig, maar sterk verdund, misschien wel even verdund als toen zij zoo even in koolzuur verdeeld was; maar de druk, waaronder deze verdunde lucht verkeert, is nu veel geringer, en de wijze van overgang der electriciteit is veranderd en onder den invloed van deze veranderingen of wel van eene van beiden is het spectrum van zoo even in zijne natuur geheel en al gewijzigd en in een ander omgezet.

16. De tafel F bevat mijne waarnemingen op het licht, dat om den negatieven draad gloort en op de positieve pluim of meer bijzonder op het lichtende vonkje, dat zich op de uiterste punt van den positieven draad vestigt. Dit spectrum is geheel onafhankelijk van de natuur van het metaal, dat als polen dient. Zooals reeds uit de aanmerkingen, onder de tafel geplaatst, blijkt, zijn de strepen, vooral die in het positieve licht, naar beide zijden langzaam uitvloeijend en zonder scherpe grenzen. Hier bestaat dus eene opvolging van heldere strepen en donkere tusschenruimten, die langzaam in elkander overgaan en waar de afstanden tusschen de maxima bijna overal gelijk zijn. Ångström maakt de opmerking, dat de luchtstrepen in het spectrum zeer weinig aan interferentie-strepen doen denken en noch met absorptie noch met interferentie in eenig dadelijk verband schijnen te staan. Hier daarentegen vindt men strepen, die volkomen aan interferentie doen denken, aan een zamengesteld licht, dat in zijne verschillende deelen interferentie ondergaan heeft en nu, door het prisma ontleed, de opvolgende maxima en minima toont, even ongeveer als licht, dat interferentie ondergaan heeft in een mica-blaadje in den bekenden toestel van WREDE.

De omstandigheid, dat in het negatieve licht de strepen

van het positieve flaauw voorkomen en evenzoo de maxima der negatieve pool, hoezeer dan ook verflaauwd, de regelmatigheid der strepen in het positieve licht komen verstoren, kon doen vermoeden dat bij mijne proeven de sleuf van den goniometer gelijktijdig door het licht van den negatieven draad en door dat der positieve pluim werd bestraald. Doch ik heb dikwijls genoeg den negatieven draad op grooten afstand der positieve pluim, en de pluim op grooten afstand van den negatieven draad, waargenomen zoodat in het eerste geval aan geene bestraling door de positieve pluim en in het tweede geval aan geene bestraling door den negatieven draad kon worden gedacht; waardoor ik mij volkomen van de onhoudbaarheid van die vooronderstelling heb overtuigd. Integendeel, men moet aannemen, dat het electrisch licht zamengesteld is uit twee reeksen van afwisselende maxima en minima, door wier superpositie het negatieve zoowel als het positieve spectrum wordt gevormd; waarvan dan het eene (x), waar de maxima en minima op grootere afstanden geplaatst zijn, voornamelijk aan den negatieven draad behoort, terwijl in het positieve licht dit stelsel en een ander (y), waarin de onderlinge afstanden der maxima veel geringer zijn, bijna met gelijke intensiteit optreden. Wil men een bewijs, dat het stelsel (x), dat is dat met de onderling meer verwijderde maxima, ook zijne eigene minima heeft, dan lette men slechts op de bijzondere donkere afscheiding tusschen 50° 48 en 50° 58′ in het positieve spectrum, die bij sterkere verdunning meer en meer toeneemt, en op de bijzonder geringe intensiteit van 52° 28′ in het negatieve spectrum, die, volgens het stelsel (y) der digter bij elkander gelegene maxima, een maximum moet zijn, en toch ver beneden de verwachte lichtsterkte blijft. Houdt men deze vooronderstelling van de superpositie van twee stelsels van maxima en minima vast, dan zal men ook geenszins verwonderd zijn over de

betrekkelijke onregelmatigheid, die blijkbaar volgens de waarnemingen in de onderlinge afstanden der digter bij elkander geplaatste maxima van de tweede soort bestaat. Overigens bestaat na 50° 48′ geene zamenhangende tint meer in een der beide spectra: men vindt verder niets dan maxima, die door volkomen donkere tusschenruimten van elkander zijn gescheiden. Voor de herhaling dezer proeven behoeft men geene buis met parallelglas voorzien: elk ei of elke buis, waarin dit licht tot stand komt, kan dienen, daar het voor het onderzoek geheel onverschillig is, welke onregelmatige breking of diffusie het licht mag hebben ondergaan eer het de sleuf van den goniometer bereikt. De condensatie naar GROVE van den geïnduceerden stroom blijkt bij deze proeven geheel onnoodig en nutteloos, bij een aanhoudend doorwerken van den inductie-toestel begint ook hier in het luchtledige de negatieve draad te gloeijen, vooral wanneer zij dun is.

F.

STREPEN IN ZEER VERDUNDE DAMPKRINGSLUCHT WANNEER HET BEKENDE PLUIMLICHT OPTREEDT.

A. OP DEN NEGATIEVEN DRAAD.

		Afwijking.	I.	*Aanmerkingen.*
grenzen.	Roode band	Str. 25′75	–	veel flaauwer dan op de positieve pool.
		34′	– *)	
		50′5	–	
grenzen.	Oranje band	54′	–	ook flaauwer dan op de positieve pool.
		Str. 50° 5′25	– †)	
		19′	–	

B. OP DE POSITIEVE POOL.

		Afwijking.	I.	*Aanmerkingen.*
grenzen.	Roode band	49° 2′	–	zeer flaauw en donker.
		21′	–	
grenzen.	Roode band	Str. 25′75	–	vrij helder, doch flaauw uitvloeijend.
		34′	– *)	
		50′5	–	
grenzen.	Oranje band	54′	–	zeer helder en scherp begrensd.
		Str. 50° 5′25	– †)	
		19′	–	

*) Waterstof-streep.

†) Kaars- of sodium-streep.

A.

OP DEN NEGATIEVEN DRAAD.

	Afwijking.	I.	Aanmerkingen.
Donkere afscheiding	22′	-	vrij scherp begrensd.
Begin van het groen	25′	-	zeer flaauw.
Groen.	Strepen 53′25	5	1ste maximum.
	58′5	2	uitvloeijend.
	51° 7′5	1	
	12′5	3	scherper.
	23′25	1	
	27′25	3	scherper.
	33′	1	zeer dof.
Blaauw-groen.	46′75	5	2de maximum.
	54′	4	flaauw uitvloeijend.
	52° 5′25	2	
Blaauw.	17′5	1	
	27′75	½	
	40′25	2	
	54′	5	3de maximum.
	57′75	3	uitvloeijend.
	53°39′	½	

B.

OP DE POSITIEVE POOL.

	Afwijking.	I.	Aanmerkingen.
Groene band grenzen.	Str. 22′	-	zeer flaauw uitvloeijend.
	34′	3	
	48′25	-	
Groen.	Strepen 58′	4	
	51° 6′75	3	
	9′5	2	
	15′25	1	
	22′25	4	zeer breed.
	26′25	1	flaauw en breed.
	33′75	4	
Blaauw-groen.	43′75	3	fijner.
	53′25	4	breeder.
	52° 5′	4	
Blaauw.	17′25	3	
	28′	2	
	39′	4	
	55′	4	
Violet.	53° 7′25	3	
	19′	1	
	37′25	2	
	51′75	1	

In het positieve licht zijn de helder roode en de oranje band beiden bezet met fijne streepjes of ribbetjes, op ieder ongeveer zeven in getal.

De streep 49° 34′ is de bekende waterstreep, die aan vochtigheid moet worden toegeschreven en bij grooter verdunning langzaam verdwijnt.

50° 5′ 25 is de bekende sodiumstreep, die eveneens bij grooter verdunning langzaam verdwijnt.

De strepen gelegen tusschen 50° 22′ en 51° 23′ zijn niet gemakkelijk juist te zien en vorderen eene goede verdunning der lucht.

De strepen voor negatief en positief licht, die ik voor dezelfde houd, zijn nevens elkander gesteld; de verschillen in de opgegeven afwijkingen laten zich zeer gemakkelijk verklaren uit haar flaauw uitvloeijend voorkomen en de fouten der waarneming, die slechts eene aflezing tot minuten toeliet.

Alle strepen na 51° 23′ zijn links en regts flaauw uitvloeijend en hebben eene breedte van ongeveer 6 minuten in het veld van den kijker; alleen de strepen op den negatieven draad 51° 22′,5 en 51° 27′,25 waren betrekkelijk vrij scherp, en de strepen van 51° 6′,75 tot 15′,25 op de positieve pool waren ook belangrijk smaller.

De drie maxima van het negatieve licht zijn aan de minst breekbare zijde scherp begrensd, maar vloeijen aan de andere zijde zachter uit en met de volgende streep zamen, zooals door de aangehangen zamentrekkings-teekens wordt aangewezen. Hieruit laten zich ook nog de verschillen in de afwijkingen voor dezelfde punten in het positieve en negatieve licht verklaren.

Er blijft mij nog over, met een enkel woord terug te komen op de fijne ribbetjes, die ik op den tweeden rooden band en op den oranje band in het positieve licht waarnam. Deze zag ik vooral dan, wanneer het luchtledig zoo volkomen mogelijk was en wanneer de sleuf juist op de sterk verlichte punt van den positieven draad was gerigt. Deze ribbetjes kunnen werkelijk als afwisselingen in de intensiteit van het licht zelf bestaan en wachten dan op eene verklaring, gelijksoortig met die, welke eens van de andere af-

wisselende maxima en minima zal worden gegeven, of wel zij kunnen worden toegeschreven aan interferentie van het licht in de sleuf van den toestel, waarvoor vooral de plaatsing van de sleuf tegenover het lichtende uiteinde van den draad en dus de bestraling door een enkel lichtend punt zeer gunstig is. Om deze zaak uit te maken, zoude de sleuf op betrekkelijk zeer verschillende afstanden van het lichtende punt moeten kunnen worden gebragt, of wel moeten geplaatst worden tegenover een punt der pluim, dat ver genoeg van dat glimmende uiteinde was verwijderd; maar het licht zelf is te zwak, en het licht der genoemde banden in de eigenlijke pluim neemt te spoedig af, en daarenboven is ook mijn goniometer een hiertoe te onvoldoend instrument, dan dat ik zulk een onderzoek met vrucht zoude kunnen ondernemen. Voor het oogenblik laat ik dus de beslissing in dezen rusten, en ik zal naar het een of ander middel omzien om met mijnen toestel het onderzoek tot een gewenscht einde te brengen.

17. Hier zoude ik geleidelijk kunnen overgaan tot eene beschrijving mijner waarnemingen omtrent de spectra der verschillende metalen, tot het opgeven der lengten van undulatie voor de verschillende strepen van het luchtspectrum en van het spectrum in het luchtledige, waarover reeds MASSON met een enkel woord sprak en waarvoor ik reeds eene parabolische formule gereed heb, berekend naar de coëfficienten van breking der zes boven opgegeven strepen van FRAUENHOFER, verbonden met de lengten van undulatie, welke FRAUENHOFER voor deze strepen heeft gevonden, en eindelijk ook om te gewagen van de strepen in het spectrum der vonk in verschillende vloeistoffen, waarvan MASSON ook reeds gewag maakte. Vele spectra zijn reeds door mij waargenomen en ik heb reeds vele uitkomsten en waarnemingen opgezameld; maar voor het oogenblik wensch ik deze nog te laten rusten, omdat ik nog veel aan een nader

onderzoek wil onderwerpen en nog vele uitkomsten onderling wil vergelijken; zoo als ik hier ook de spectra in verschillende gazsoorten bij groote verdunning met stilzwijgen voorbijging, omdat mijne waarnemingen ten dezen aanzien mij nog niets merkwaardigs hebben geleerd, en omdat ik met een luchtpomp geen ander vacuum mogelijk acht dan dat, waarin na lang pompen een spoor van dampkringslucht overblijft, en omdat ik beproeven wil om met mijne betrekkelijk gebrekkige hulpmiddelen een vacuum daar te stellen, waarin alleen eenig ander zuiver gaz in zeer verdunden toestand is overig gebleven.

Aan dit stuk wordt eene plaat toegevoegd, waarin de strepen voor dampkringslucht (tabel A), voor chloorgaz (tabel E) en voor verdunde lucht (tabel F) zijn afgeteekend, daar deze de schoonste zijn. Eene minuut heeft hier de waarde van één millimeter. De breedte der *banden* is in de teekening weêrgegeven, maar de breedte der *strepen* is niet altoos juist zoo als ik ze zag, dewijl deze dan vaak *te* breed zouden zijn geworden, waardoor de duidelijkheid der teekening dikwijls zoude zijn verloren gegaan.



GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 28sten NOVEMBER 1857.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, J. VAN GOGH, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. VAN GEUNS, C. H. D. BUYS BALLOT, M. C. VERLOREN, W. VROLIK, D. J. STORM BUYSING, G. A. VAN KERKWIJK, G. VROLIK, R. LOBATTO, F. C. DONDERS, C. J. MATTHES, P. ELIAS, P. HARTING, A. H. VAN DER BOON MESCH, R. VAN REES, J. VAN DER HOEVEN, C. L. BLUME, F. J. STAMKART, F. W. CONRAD, A. W. M. VAN HASSELT, en van de Letterkundige Afdeeling de Heeren: H. J. KOENEN, L. J. F. JANSSEN.

Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 31sten October j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

De Secretaris berigt schriftelijke kennisgeving ontvangen te hebben van de Heeren DELPRAT, VAN DER WILLIGEN, G. J. MULDER, VOORHELM SCHNEEVOOGT, BIERENS DE HAAN en VAN DER KUN, dat het hun, om verschillende redenen, onmogelijk is deze vergadering bij te wonen. — Aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Heer CL. MULDER, gelijke verontschuldiging bevattende met het berigt, dat deze afwezigheid den Heer MULDER te meer leed doet, vermits het zijn voornemen was, aan de Afdeeling de uitkomsten mede te deelen van zijn zoölogisch onderzoek van den *gewonen Veenmol* (*Gryllotalpa vulgaris*), door praeparaten en teekeningen gestaafd. Hij wenscht dit nu later te doen, wanneer hij verzoeken zal zijnen arbeid in de *Verslagen en Mededeelingen* op te nemen, om ze bescheidenlijk naast die van het hooggeacht rustend medelid neêr te leggen. — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, onder begeleidend schrijven, gedagteekend Delft den 17den November 1857, van den Heer R. LOBATTO, naar aanleiding der magtiging van Z. Exc. den Minister van Binnenlandsche Zaken, gedagteekend den 13den October jl., N°. 96, (2e Afd.), ontvangen te hebben de onder ZEd. berustende aanteekeningen betrekkelijk de werkzaamheden der Commissie, welke in den jare 1838 belast is geweest met de vervaardiging van nieuwe standaards van den *Meter en de Kilogramme* naar de Parijsche prototypen, als ook de daarbij behoorende meetwerktuigen en andere toestellen. — Een en ander is alsnu in het archief der Akademie geplaatst.

De vergadering ontvangt deze kennisgeving met belangstelling.

De Heer LOBATTO verzoekt extract uit de notulen van het alhier vermelde, ter zijner verantwoording. — De Secretaris wordt gemagtigd om dit uittreksel te verleenen.

De Secretaris berigt, van de HH. C. en P. V. D. STERR (Helder 10 Nov. 1857, Amsterdam 7 Nov. 1857) ontvangen te hebben *Tabellen van waargenomen waterhoogten*, welke hij der commissie over de daling van den bodem ter hand stelde.

De Secretaris geeft kennis, het in de jongste vergadering vermelde geschenk van Mevrouw de Weduwe DE HAAN ontvangen en in het archief der Akademie geplaatst te hebben. — De vergadering ontvangt deze kennisgeving met erkentelijke belangstelling.

De Secretaris berigt, van de HH. SIMONS en VOORHELM SCHNEEVOOGT de kennisgeving ontvangen te hebben, dat het hun onmogelijk is, om hunne spreekbeurt heden te vervullen. — Aangenomen voor kennisgeving, onder aanbeveling voor het vervolg.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 4 en 17 November 1857); 2°. van den Minister van Buitenlandsche Zaken ('sGravenhage 18 November 1857); 3°. van den Heer L. A. J. W. SLOET (Arnhem 23 November 1857; 4°. van den Heer G. J. MULDER (Utrecht 19 November 1857); 5°. van den Heer J. C. DE BRUNET (Amsterdam 7 November 1857); 6°. van den Heer EHRENBERG, Secretaris der Königl. Pr. Akademie der Wissenschaften (Berlin 24 Oct. 1857); 7°. van den Heer P. CASSEL, Secretaris der Königl. Akademie te Erfürt (Erfürt 13 November 1857); 8°. van den Heer J. ROSENTHAL, Secretaris der Physikalisch-Medicinischen Gesellschaft

te Würzburg (Würzburg 1 Nov. 1857); 9°. van den Heer R. MAIER, Secretaris der Gesellschaft zur Beforderung der Naturwissenschaften zu Freiburg (Freiburg 8 Nov. 1857); 10°. van den Heer GOEPPERT, Voorzitter van de Schlesische Gesellschaft für Vaterländische Kultur (Breslau 20 Sept. en 24 Oct. 1857); 11°. van den Heer P. T. WAHLBERG, Secretaris der Akademie te Stockholm (Stockholm 10 Julij 1857); 12°. van den Heer J. HENRY, Secretaris der Smithsonian Institution (Washington, United States of America, Julij 1857).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij, en tot schriftelijke dankzegging.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Bibliothecaris van Zijne Maj. den Koning ('s Gravenhage 21 November 1857); 2°. van Zijne K. Hoogheid FREDERIK, Prins der Nederlanden ('s Gravenhage 24 November 1857); 3°. van Hunne Excellentiën de Ministers van Binnenlandsche Zaken (23 Nov. 1857), Buitenlandsche Zaken (20 Nov. 1857), Marine (26 Nov. 1857), Finantiën (24 Nov. 1857), Hervormde Eeredienst (25 Nov. 1857), Oorlog (24 Nov. 1857), Roomsch Katholijke Eeredienst (24 Nov. 1857), Justitie (23 Nov. 1857); 4°. van den Heer VOLLENHOVEN, Chef der 5e Afdeeling bij het Departement van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 23 Nov. 1857); 5°. van den Heer MAZEL, Secretaris Generaal van het Departement van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage 22 November 1857); 6°. van den Commissaris des Konings in de provincie Noord-Holland

(Haarlem 21 Nov. 1857); 7°. van Burgemeester en Wethouders der stad Amsterdam (Amsterdam 25 Nov. 1857); 8°. van den Heer NOORDZIEK, Bibliothecaris der Tweede Kamer van de Staten Generaal ('s Gravenhage 25 Nov. 1857); 9°. van de Bibliothecarissen der Hoogescholen te Leiden (20 Nov. 1857), te Utrecht (22 Nov. 1857), te Groningen (23 Nov. 1857); 10°. van den Hoofddirecteur van het Kon. Nederl. Meteorologisch Instituut (Utrecht 26 Nov. 1857); 11°. van den Heer A. VAN NAAMEN, Secretaris der Overijsselsche Vereeniging enz. (Zwolle 26 Nov. 1857); 12°. van den Heer VAN SIJPESTEYN, Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ('s Gravenhage 23 November 1857); 13°. van den Heer J. ENSCHEDE, in naam van het Tweede Genootschap van Teylers Stichting (Haarlem 19 November 1857); 14°. van den Heer D. F. VAN DER PANT, Secretaris van het Bataafsche Genootschap der proefondervindelijke wijsbegeerte te Rotterdam (Rotterdam 26 Nov. 1857); 15°. van den Heer H. HOOFT GRAAFLAND, Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht 24 Nov. 1857); 16°. van den Heer J. A. VAN EYK, Secretaris der Vereeniging voor Volksvlijt (Amsterdam 23 Nov. 1857); 17°. van den Heer J. PIJNAPPEL, Secretaris van het Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde in Nederlandsch Indië (Delft 19 Nov. 1857); 18°. van den Heer C. WIEDMANN, Bibliothecaris der Koenigl. Bayerische Akademie der Wissenschaften (Munchen 19 Nov. 1857); 19°. van de Professeurs Administrateurs du Muséum d'Histoire Naturelle (Paris 19 Nov. 1857); 20°. van den Heer A. BRULLÉ, Bibliothécaire archiviste de l'Académie des sciences, arts et belles lettres de Dyon

(Dyon 25 Nov. 1857); 21°. van den Heer EUDES DE LONGCHAMPS, Secretaris der Societé Linnéenne de Normandië (Caen 24 Nov. 1857); 22°. van den Heer CHESTON MORRIS, Secretaris der Academy of Natural Sciences of Philadelphia (Philadelphia 19 May 1857); 23°. van den Heer CH. B. TREGO, Secretaris der American Philosophical Society (Philadelphia 20 May 1857); 24°. van de Bibliothecarissen der Royal médical and chirurgical Society (Londen 10 Nov. 1857); 25°. van den Heer WAHLBERG, Secretaris der Akademie te Stockholm (Stockholm 10 Julij 1857). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris brengt ter kennisse van de vergadering, dat de voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden verhandelingen van de HH. BLUME, SCHLEGEL, BIERENS DE HAAN en VAN DER WILLIGEN door de commissie van redactie zijn aangenomen. De Heer VAN REES, lid der commissie van redactie, doet opmerken, dat de door den Heer BIERENS DE HAAN aangeboden verhandeling hem, wat den inhoud betreft, allezins waardig toeschijnt om in de *Verslagen en Mededeelingen* opgenomen te worden, maar dat zij, wat den vorm betreft, hem door de talrijkheid der uitgebreide formules veel geschikter voorkomt tot de uitgave in 4° formaat, weshalve hij meent te moeten voorstellen, dat zij worde beschouwd als aangeboden voor de verhandelingen in quarto.

De Voorzitter stelt dien ten gevolge genoemde verhandeling van den Heer BIERENS DE HAAN in handen van de HH. VAN REES en LOBATTO, met beleefd verzoek, om, omtrent hare plaatsing in de wer-

ken der Afdeeling, haar nader voor te lichten, zoo mogelijk in de volgende vergadering.

De Secretaris brengt ter tafel twee nieuwe door den Heer VAN DER WILLIGEN, voor de *Verslagen en Mededeelingen* ingezonden verhandelingen *over het electrisch Spectrum*. — Zij worden in handen gesteld van de commissie van redactie.

De Secretaris biedt twee verhandelingen aan, ingezonden door den Heer Dr. G. JAEGER te Stuttgart, ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen*, de eene onder den titel van *Ueber zwey am Becken verwachsene Männlichen Kalber*, de andere onder dien van *Beobachtung eines Stierkalbs mit einem Nebenkopfe*. — Zij worden in handen gesteld van de commissie van redactie.

Wordt gelezen de volgende brief, onder dagteekening van 's Gravenhage 17 Nov. 1857, 3e Afd., Waterstaat, ontvangen van Zijne Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken.

Het zal der Akademie niet onbekend zijn gebleven, dat de aan de Waalzijde te Nijmegen plaats hebbende verzakking, in den laatsten tijd aanmerkelijk is toegenomen.

De Hoofdingenieur van den Waterstaat in Gelderland en de eerst aanwezende Militaire Ingenieur te Nijmegen, daartoe door mijn Ambtgenoot van Oorlog en door mij uitgenoodigd, hebben, na plaatselijk onderzoek betrekkelijk de verzakking, het verslag uitgebragt, dat met twee daarbij behoorende teekeningen hiernevens wordt overgelegd.

De Gemeente-architect heeft op dit verslag eenige bemerkingen medegedeeld, vervat in het kopijelijk bijgaande stuk, waaromtrent een nader rapport door den Hoofdingenieur in Gelderland d.d. 26 October j.l. mede als bijlage hiernevens gevoegd, is uitgebragt.

De aan den Inspecteur van den Waterstaat, FERRAND, gerigte vraag, of iets, en, zoo ja, wat van Rijkswege in dezen te doen zij, heeft aanleiding gegeven dat ook deze ambtenaar een plaatselijk onderzoek heeft bewerkstelligd, waarvan de uitslag in zijn rapport van 11 November j.l. N°. 943, kopijelijk hierbij te mijner kennis is gebragt.

De Gemeenteraad van Nijmegen is tot de uitvoering van het door den Inspecteur aangeprezen werk genegen, doch heeft eene belangrijke ondersteuning van Rijkswege gevraagd.

De Staatsraad Commissaris des Konings in Gelderland heeft mij onder anderen in overweging gegeven, een nieuw opzettelijk en voortgezet onderzoek te doen plaats hebben door eene nieuwe commissie, uit leden der Natuurkundige Afdeeling van uwe Akademie.

Ik acht de zaak van genoegzaam belang om aan dat verlangen te voldoen, en heb mitsdien de eer, ook namens mijn Ambtgenoot van Oorlog, de Natuurkundige Afdeeling der Akademie te verzoeken omtrent de zaak, na, zoo dit noodig mogt worden geacht, het terrein te hebben opgenomen, de Regering van raad te dienen.

Het zal wel overbodig zijn, uwe Afdeeling op het wenschelijke te wijzen eener spoedige behandeling, zullende het mij aangenaam zijn, de bijgaande stukken na gemaakt gebruik te mogen terug ontvangen.

De Voorzitter maakt hierop de vergadering bekend met den inhoud van het bij dezen brief gevoegd rapport van den Inspecteur van den Waterstaat in

de 1e Inspectie, en stelt voor, dat de brief des Ministers met zijne bijlage in handen worde gesteld van de HH. CONRAD en DELPRAT, met beleefd verzoek, om daarop zoo spoedig mogelijk de Afdeeling te dienen van ontwerp-antwoord aan den Minister.

Eene korte wisseling van gedachten ontstaat over de vraag, of het ter bespoediging niet wenschelijk zoude wezen, dat de benoemde commissie gemagtigd wierd, om, zonder verdere beoordeeling en medewerking der Afdeeling, haar verslag aan den Minister van Binnenlandsche Zaken in te dienen, en dat zij daarvan later de Afdeeling kennis deed dragen. De Heeren J. VAN DER HOEVEN, VAN REES, HARTING, DONDERS, KOENEN, STAMKART, de Voorzitter en de Secretaris nemen aan de beraadslaging deel, waarbij wel het wenschelijke der bespoediging erkend wordt, maar tevens wordt aangedrongen op het gevaarlijke van het stellen van een dergelijk antecedent, dat bovendien in strijd is met § 9 van het Reglement van orde, als ook op het onmiskenbaar mandaat des Ministers aan de Afdeeling, en niet aan eene commissie van haar.

Na sluiting der beraadslaging vereenigt de vergadering zich eenpariglijk met het voorstel van haren Voorzitter, met vrijlating aan de commissie, om, zoo zij meent, dat de beraadslaging over haar ontwerp geen uitstel toelaat, den Voorzitter uit te noodigen tot het bijeenroepen van eene buitengewone vergadering.

De Voorzitter stelt aan de orde de beraadslaging over het ontwerp-antwoord aan den Minister van

Finantiën, op den brief Zijner Excell. van den 10den Junij jl., Afd. Accijnsen, N°. 15.

De Heer VAN REES leest daarop het volgend ontwerp voor, waarmede zijne beide mede-gecommitteerden zich hebben vereenigd, en dat hij meent te mogen laten gelden als strekkende tot beantwoording van het eerste of meer physisch gedeelte van de vraag des Ministers.

De Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen ontving in hare vergadering van 30 Junij j.l. een brief van Uwe Excellentie d.d. 10 Junij 1857, Afdeeling Accijnsen, N°. 15, waarbij de voorlichting der Afdeeling gevraagd werd omtrent eenige door de branders tegen de thans gebruikelijke wijze van opneming en herleiding van het ruwnat ingebragte bezwaren. Volgens hunne meening zouden de slappe gedestilleerde vochten niet met juistheid kunnen gewogen en herleid worden, wegens de onzuivere en olieachtige deelen, welke zich daarin bevinden en invloed op hun specifiek gewigt uitoefenen, terwijl ook de vochtweger en de herleidingstafels niet de juiste betrekkelijke sterkte zouden aanwijzen. De Afdeeling heeft thans de eer, hare beschouwingen omtrent dit onderwerp aan het oordeel van Uwe Excellentie te onderwerpen. Zij zal daarbij in de eerste plaats de door Uwe Excellentie gestelde vragen trachten te beantwoorden, in de veronderstelling, dat het te onderzoeken vocht geene vreemde bestanddeelen bevat; om daarna de zamenstelling van het ruwnat en den mogelijken invloed der olieachtige deelen op de juistheid der opneming te behandelen.

Ten aanzien der herleidingstafels acht de Afdeeling zich verpligt, dadelijk op een verzuim opmerkzaam te maken, waaruit eene niet onbelangrijke onnaauwkeurigheid kan ontstaan. De herleidingstafels geven namelijk voor elke

aanwijzing van den vochtweger en van den thermometer de ware sterkte des vochts, uitgedrukt door het getal kannen grondlikeur, welke bevat zijn in of kunnen voortgebragt worden met 100 kannen van het vocht, *gemeten op 55° F.* Daar nu de meting van het vocht niet op 55°, maar op de toevallige temperatuur bij de opneming geschiedt, is het noodig, dat het gemeten volumen van het vocht herleid worde tot datgeen, hetwelk het bij 55° zoude innemen. In de korte aanwijzing, welke de tafels vooraf gaat, wordt deze herleiding ook voorgeschreven; maar de tafels, welke daartoe zouden moeten dienen, ontbreken. Het gevolg is, dat zij door de beambten der administratie niet aangewend wordt, en dus de brander te veel of te weinig betaalt, naarmate de temperatuur bij de meting hooger of lager is dan 55°. Het zoude niet moeijelijk geweest zijn, de tafels zoodanig in te rigten, dat de correctie, door de herleiding van het volumen tot 55° ontstaande, er in bevat ware, gelijk dit door TRALLES in zijne vierde tafel en door GAY LUSSAC in zijne *Table de richesse en alcool* gedaan is. Deze correctie kan bij sterke gedestilleerde vochten tot 1½ procent stijgen; bij het ruwnat echter, dat weinig alcohol bevat en daardoor een geringer uitzettings-coëfficiënt heeft, is deze correctie steeds kleiner, en bedraagt zij bij 30° verschil van temperatuur nog niet ½ procent, zoodat hare verwaarloozing hier van minder belang is.

Hoewel de wijze, waarop de herleidingstafels berekend zijn, in der tijd niet schijnt te zijn bekend gemaakt, is het echter uit hare overeenstemming met de derde tafel van TRALLES hoogst waarschijnlijk, dat deze daarbij als grondslag gediend heeft. Wanneer men aanneemt, dat de sterkte van den watervrijen alcohol gelijk staat met 197, 3 pCt. volgens de in de herleidingstafels aangenomene eenheid, — of omgekeerd, dat 100 maten grondlikeur 50,7 maten watervrijen alcohol bevatten, — en men tevens opmerkt, dat bij TRALLES

de eenheid van soortelijk gewigt die van het water bij 39° *F.* is, terwijl de Nederlandsche vochtweger tot het nulpunt inzinkt in water van 60°, vindt men bij eene zorgvuldige vergelijking der beide tafels geene noemenswaardige verschillen. Daar nu aan de tafels van TRALLES ook nu nog door de meest bevoegde schrijvers, bij voorb. BERZELIUS, *Lehrbuch der Chemie,* 3e Aufl., Bd. VIII, p. 150, POGGENDORF, in *Handworterbuch der Chemie,* 2e Aufl., 1857, Bd. I, p. 511, de voorkeur boven andere gegeven wordt, mogen de herleidingstafels geacht worden op een goeden grondslag te berusten. Intusschen vindt men bij TRALLES de soortelijke gewigten slechts van 5 tot 5 pCt. alcoholgehalte. Om dus een volledig oordeel te vellen over de deugdelijkheid der herleidingstafels, zoude het noodig zijn, te weten welke methode bij de interpolatie voor de tusschengelegen procenten gevolgd is.

Het bezwaar der branders heeft echter een anderen grond. De herleidingstafels geven de sterkte van het vocht slechts in geheele procenten aan: de breuken zijn weggelaten. Dit moge voldoende zijn bij gedestilleerd van 90 of 100 pCt., zooals bij latere afstokingen verkregen wordt; bij het veel slappere ruwnat, welks sterkte gewoonlijk tusschen 20 en 25 pCt. ligt, wordt eene naauwkeuriger bepaling vereischt. Wil men hier tot op één honderdste van de belastbare hoeveelheid grondlikeur zeker zijn, zoo moet de sterkte niet in procenten, maar in vijfde procenten worden aangegeven.

Dit is echter met den thans gebruikelijken vochtweger voor ruwnat, die slechts in tiende graden verdeeld is, niet mogelijk. Volgens de tafels is, bij 55° *F.*, de aanwijzing des vochtwegers in vochten van 20 en 25 pCt. sterkte 1°,9 en 2°,3; voor 5 pCt. verschil in sterkte is dus slechts 0°,4 verschil op den vochtweger. Van daar dat, gelijk in den brief van Uwe Excell. reeds is opgemerkt, de tafels bij denzelf-

den graad des vochtwegers soms twee verschillende sterkten aanwijzen.

Men zal dus, om de naauwkeurigheid van één honderdste van de belastbare hoeveelheid grondlikeur te bereiken, vochtwegers moeten gebruiken, die vijf maal verder gaan, en dus vijftigsten van graden aangeven, waardoor in de bepaling van het soortelijk gewigt van ruwnat eene naauwkeurigheid van 1 à 2 tienduizendsten verkregen wordt. De vervaardiging van zulke vochtwegers schijnt aan geen belangrijk bezwaar onderhevig. Zij behoeven hoogstens twee graden te omvatten, b. v. van 1°, 5 tot 3°, 5, en zijn dan geschikt voor gedestilleerd van alle sterkten tusschen 16 pCt. en 31 pCt., en bij alle temperaturen van 30° tot 85° *F*. Behoudt men dus dezelfde lengte en dikte der buis als bij de tegenwoordige vochtwegers voor ruwnat, die van 0° tot 10° gaan, zoo zal alleen aan den bol een vijfmaal grooter volumen moeten gegeven worden, hetgeen tevens eene vijfmaal grootere kwikmassa als ballast noodzakelijk maakt. De schaaldeelen daarentegen zullen even groot zijn als thans, en men zal op den nieuwen vochtweger vijftigste graden met dezelfde scherpte kunnen aflezen, als thans tiende graden.

Het is welligt niet overtollig, de overige omstandigheden, die op de juistheid der aanwijzing van den vochtweger invloed hebben, kortelijk na te gaan; ten einde daaruit blijke, dat, bij inachtneming der noodige voorzorgen, de hier vereischte naauwkeurigheid werkelijk te bereiken is.

Het volumen van den glazen bol verandert met de temperatuur. De vochtweger, bij eene zekere temperatuur gegradueerd, zal dus bij eene andere ophouden het soortelijk gewigt juist aan te wijzen. Voor deze bron van onnaauwkeurigheid is echter reeds door TRALLES in zijne derde tafel de noodige correctie aangebragt. Zij geeft de soortelijke gewigten der alcoholische mengsels niet zoo als zij werkelijk zijn, maar zoo als zij gevonden worden bij gebruik een

glazen vochtwegers, die bij 60° *F.* gegradueerd is. Deze temperatuur is ook de normaal temperatuur van den Nederlandschen vochtweger. De correctie heeft dus onveranderd in de herleidingstafels der administratie kunnen overgaan.

De buis behoort volkomen cylindrisch te zijn. Wijkt zij merkbaar van dien vorm af, zoo geven de aanwijzingen van de in gelijke deelen verdeelde schaal onjuiste uitkomsten. Een bekwaam werkman kan echter de fout, uit de niet volkomen cylindriciteit der buis ontstaande, bij het maken der schaal elimineren. Hij neme de inzinking van den vochtweger niet slechts in twee, maar in meer vochten van verschillend en vooraf door hydrostatische weging naauwkeurig bepaald soortelijk gewigt waar. Hierdoor verkrijgt hij op de schaal meerdere vaste punten, naar welke hij hare verdeeling regelt.

Eene laatste en belangrijke oorzaak van storing vindt men in het opklimmen van het vocht langs de oppervlakte der buis, ten gevolge van capillaire werking. Het gewigt van den opgeheven vochtring, dat zich bij dat des vochtwegers voegt en hem lager doet zinken dan anders het geval zoude zijn, is veranderlijk met den toestand der oppervlakte van het glas, met de natuur van het vocht en met zijne temperatuur. Maar deze storende oorzaak bestaat ook bij het gradueren der buis, tijdens de vervaardiging des vochtwegers. Is zij dus bij het later gebruik even groot als toen, zoo kan hieruit geene fout ontstaan. Men bereikt dit voor het grootste gedeelte, indien 1° de oppervlakte der buis steeds zuiver gehouden en dus vóór het gebruik van alle stof en vettigheid gereinigd wordt, 2° de graduering plaats heeft bij eene gemiddelde temperatuur door indompeling in hetzelfde vocht, voor welks meting de vochtweger bestemd is, dus in het onderhavige geval in slappe mengsels van alcohol en water, of bij voorkeur in ruwnat. De verandering, die het gewigt des opgeheven vochtrings

bij hoogere of lagere temperatuur ondergaat, blijft dan alleen onverbeterd over, maar is te gering om in aanmerking te komen.

Bij het aanwenden der gemelde voorzorgen zal dus de nieuwe vochtweger de verlangde naauwkeurigheid bezitten en aan alle billijke eischen der branders voldoen. Het behoeft niet gezegd te worden, dat de tafels ook hiermede overeenkomstig moeten worden uitgebreid, zoodat de aanwijzingen des vochtwegers in vijftigste graden en de sterkte in vijfde procenten aangegeven worden.

Tot verzekering eener goede uitkomst, is echter vooral noodig, dat de vochtwegers, welke aan de beambten der administratie worden afgegeven, vooraf door een deskundige aan eene zorgvuldige verificatie worden onderworpen, waarbij elke vochtweger onderzocht worde in ten minsten drie proeven ruwnat van verschillende sterkte, wier soortelijke gewigten naauwkeurig bekend zijn.

Bezit de deskundige eenen normaalvochtweger, van welks deugdelijkheid hij zich vooraf verzekerd heeft, zoo is het voldoende, de te onderzoeken vochtwegers in drie of meer proeven ruwnat met dezen te vergelijken, zonder dat het noodig is hare soortelijke gewigten te kennen. Geen vochtweger moet worden goedgekeurd, bij welken de afwijking één schaaldeel of meer bedraagt.

Daar verder de temperatuur van het vocht een belangrijk element is bij de bepaling der sterkte, zullen ook de thermometers, welke de beambten bezigen, aan eene verificatie moeten onderworpen zijn geweest. Het schijnt zelfs niet overbodig deze van tijd tot tijd te herhalen. De ondervinding toch heeft geleerd, dat het nulpunt der meeste thermometers zich na hunne vervaardiging allengskens verplaatst, zoodat de temperatuur één of twee graden te hoog aangegeven wordt. Een verschil van 1° *F.* heeft, bij de temperatuur van 55 tot 60°, op de bepaling van de sterkte van

ruwnat ongeveer een even grooten invloed als een verschil van $^1/_{50}$ graad in de aflezing des vochtwegers. De bepaling van de temperatuur van het vocht moet dus op 1° *F.* nu zeker zijn.

De Voorzitter deelt daarop de volgende nota mede, heden ochtend van den Heer G. J. MULDER ontvangen, met de kennisgeving, dat hij, tegen zijnen wil, door een plotselijk opgekomen beletsel, op het oogenblik dat hij zich tot de reis naar Amsterdam gereed maakte, daarin verhinderd is geworden.

Het zij mij veroorloofd, een woord aan deze Afdeeling der Akademie te rigten. De Regering wenscht onderzocht te hebben, of de tafels, naar welke belasting geheven wordt op gedestilleerd, voor slappen spiritus al of niet fouten bevatten, fouten betreffende de hoeveelheid alcohol, die naar de bestaande tafels is aangegeven, en of bovendien de foesel-oliën van invloed zijn. Dat doel der Regering is prijzenswaardig: maar hoe daaraan te voldoen?

Bepalen wij ons bij het eerste, bij het toetsen der bestaande tafels ten aanzien van het alcoholgehalte, dat zij aanwijzen.

Die bekend is met den omvang van zulk een onderzoek, zal erkennen, dat de Akademie er niet aan voldoen kan. Elk onzer is in de maatschappij werkzaam, en zulk een arbeid eischt voortdurend werk, onafgebroken voortgezet. Wat de Regering vraagt is in geen jaar volbragt, zoo men niets anders doet. Ik spreek van den *slappen* spiritus alleen. En het werk, zoo het vertrouwen zal verdienen, moet minstens dubbel gedaan worden, door onderzoekers, die van elkanders uitkomsten geene kennis dragen dan aan het einde. En een derde moet er zijn, om de verschillen te vereffenen, verschillen, die niet zullen uitblijven.

Om twee hoedanigheden van absoluten alcohol, zijn vermogen om te verdampen en om water uit de lucht aan te trekken, zijn de bepalingen van dezen aard hoogst penibel. En de uitzetting van vochten door de warmte te bepalen, van *zulke* vochten en van *zoo velen*, is een reuzenwerk. Gilpin heeft er vier jaren over gewerkt, van 1790 tot 1794, en tweemaal zijne verkregen uitkomsten weggeworpen.

Het zal blijken, dat geen lid der Akademie het wenscht te ondernemen, en dat ik dus waarheid gesproken heb, dat de Akademie het niet doen kan; niet om de bijzondere bekwaamheden die hier gevorderd worden, maar om den tijd en de inspanning.

Maar ik meen, dat de wensch der Regering, die toetsing wil ter bevordering der waarheid, der regtvaardigheid, door ons met belangstelling moet opgenomen worden.

De Nederlandsche tafels — wij hebben het zoo even gehoord — zijn kopiën van tafels van een vreemdeling. Die vreemdeling was een Pruis, die in 1811 door de Berlijnsche Akademie met deze zaak belast werd. Hij, tralles, nam de bepalingen van gilpin, en rekende die om, van gewigt tot maat.

In Nederland heeft men dus voor de wet op het gedestilleerd een vertrouwen in den tweeden graad geschonken: aan gilpin, door het intermediair van tralles, aan een Engelschman door een Duitscher.

Na 1824, waarin gay lussac aan deze zaak gearbeid heeft, is zij niet behandeld; de uitkomsten van gay lussac verschillen van die van gilpin en tralles, maar de grondslagen zijn ook eenigzins anders. Of hij zelf, en zoo ja, hoe? — proeven heeft genomen, is niet gebleken.

Er zijn hier twee wegen open:

1°. Eenvoudig aannemen op geloof, dat het ongeveer wel zoo wezen zal als gilpin in 1794 gezegd, en tralles in 1811 omgerekend, en de Regering van Nederland later van die

twee Heeren het overgenomen heeft. In dat geval moeten de klagten van branders of anderen, die belasting moeten betalen op spiritus, worden afgewezen, en de wet gehouden worden voor uitspraak te doen.

2°. Of, de zaak moet niet *door*, maar *van wege* de Akademie tot in het hart aangepakt worden.

Van wege de Akademie beteekent: dat b. v. de Akademie drie deskundigen aan de Regering voordrage, en dat deze, onder de leiding van eene commissie uit de Akademie, het werk volbrengen, en wel niet voor slappen spiritus alleen, maar ook voor sterkeren, voor *alle* soorten van spiritus; want morgen kunnen anderen klagen, die sterkeren spiritus inkoopen. En het werk is één geheel: die het instrumenteel heeft voor slappen spiritus, heeft het voor de geheele zaak.

Deze drie deskundigen zouden ruim moeten bezoldigd en van het noodige voorzien moeten worden.

Werd er dan eene commissie uit uw midden benoemd, waarin de eerste en tweede benoemden onzer tegenwoordige commissie gezeten waren, om den arbeid te leiden, dan kon men uitnemende grondslagen eener wet verwachten.

Zoo ik een voorstel deed tot het 2° of laatste, zou ik misschien moeten strijden om dat voorstel te beschermen. Zoo verre strekt mijn mandaat niet, en ik mag mij dus bepalen met de zaak in het licht gesteld te hebben, waarin zij behoort te staan, naar mijn inzien.

Wat nu de foesel-oliën betreft: haar invloed kan niet anders worden aangetoond, dan op dezelfde wijze, waarop het geheele onderzoek behoort te geschieden. Zooverre hier mijne ervaring strekt, zijn op dit punt de klagten der branders overdreven. Maar het behoort te worden onderzocht, en het zou dan aan hen kunnen worden opgedragen, die het overige werk zouden volbrengen.

Zonder dat overige werk, meen ik, dat men het punt der foesel-oliën wel kan laten rusten.

Even zoo is mijn oordeel over het invoeren van gevoeliger areometers. Naauwkeurig moeten die areometers vervaardigd zijn, dat behoeft niet opgemerkt te worden. Maar de uitgebreidheid der schaal grooter te maken, komt mij voor, de zaak in den vorm en niet in het hart aan te tasten. Van een minder gevoelig werktuig onderscheidt men minder naauwkeurig; maar, daar de grondslagen van het geheele gebouw in 1794 zijn opgetrokken, en men, met allen eerbied voor het werk van GILPIN, weet, hoe weinig bepalingen van dien tijd intact gebleven zijn, zou ik mij bezwaard achten, mede voor te stellen, dat gevoeliger areometers de zaak in iets zouden verbeteren.

Vergeten wij niet, dat de proeven van GILPIN genomen zijn, niet met absoluten alcohol, maar met een spiritus van 0,825, zooals die door enkel destillatie op het sterkst kan verkregen worden, namelijk spiritus, ongeveer 89 pCt. absoluten alcohol bevattende; dat GILPIN van dat vocht met water 40 verschillende mengsels heeft gemaakt *door weging*; dat TRALLES die heeft herleid tot *maat*.

De waarborgen, dat het grondvocht van GILPIN van 0,825 werkelijk 89 pCt. absoluten alcohol heeft bevat, konden niet voldoende geacht worden. TRALLES heeft nu in 1811 bepaald, hoeveel alcohol bevat was in een vocht van 0,825 bij 60° *F.* Maar deze methode van aanvulling is onnaauwkeurig; ik ken althans geene methode, waarbij men uit een mengsel van alcohol en water, met zooveel naauwkeurigheid als het hier gevorderd wordt, de hoeveelheden bepalen kan, en de synthetische wijze leidt hier tot nog grootere fouten.

Bij deze proef heeft TRALLES eene andere gevoegd, namelijk de densiteit bepaald van absoluten alcohol, wat GILPIN niet gedaan had.

Maar waarop ik met nadruk wijzen mag, is: dat GILPIN menige bron van fouten in zijne bepalingen gevoerd heeft,

groote fouten, zoodat elk een, die zijne methode kent, dadelijk verklaart: zoo kon de waarheid niet juist gevonden worden.

Ik mag de vergadering niet vermoeijen; maar ik ben bereid, het gezegde toe te lichten.

Op die gronden meen ik, dat gevoeliger areometers de zaak niet verbeteren.

Hiermede moge mijne taak in dezen eindigen.

Na deze kennisneming ontstaat eene beraadslaging, waaraan de HH. VAN REES, VAN DER BOON MESCH, DONDERS en de Voorzitter deelnemen. In haar worden ter spraak gebragt: de toezending aan den Minister van het voorgelezen ontwerp-antwoord op het eerste gedeelte der vraag; de overweging, dat daarin grootendeels reeds eene oplossing gelegen is van het geheele vraagstuk, zooals het door den Minister is gesteld; de min of meer wenschelijke toevoeging daaraan van de nota van den Heer MULDER, vooral bij de overtuiging, dat de tegenwoordige Minister van Finantiën, door zijne kennis aan natuurwetenschap, in deze aldus bijeengevoegde betoogen eene genoegzame voorlichting zal vinden tot vaststelling van zijn eigen besluit. Waartegenover worden gesteld: het zonderling en bij de Afdeeling ongewoon verschijnsel, dat zij aanvankelijk slechts de helft van eene haar voorgelegde vraag beantwoorde; de mogelijkheid, dat het latere antwoord op het tweede gedeelte der vraag in strijd konde zijn met hetgene vroeger aan den Minister werd medegedeeld, en dat in allen geval daarmede de wenschelijke eenheid van beantwoording zoude worden verbroken. Tegen welk alles weder wordt aangevoerd: dat de door de branders

gemaakte bezwaren zeer overdreven zijn, en dat de hoofdbedenkingen van den Heer MULDER op eene meer omvattende interpretatie van den brief des Ministers berusten.

Na sluiting der beraadslaging stelt de Voorzitter voor, dat, onder dankzegging aan de commissie, alleen het voorgedragen ontwerp-antwoord den Minister van Finantiën zal worden gezonden, met de kennisgeving, dat het tweede gedeelte der vraag van Zijne Excell. later zal worden beantwoord.

De vergadering vereenigt zich, met 19 tegenover 2 stemmen en 1 stem buiten advies, met dit voorstel, en besluit dien overeenkomstig.

De Heer VAN REES herinnert, dat zijne toevoeging aan de commissie slechts met het doel geschiedde, om daarin de physische wetenschap vertegenwoordigd te zien, dat hij in het nu door de Afdeeling aangenomen ontwerp zijne taak meent volbragt te hebben, en derhalve zijn ontslag uit deze commissie verzoekt. Dit ontslag wordt verleend, onder dankbetuiging voor de bewezen dienst, en met uitdrukking van het verlangen, dat, zoo zijne voorlichting later mogt blijken gevorderd te worden, ons geacht medelid haar der Afdeeling niet onthoude.

De commissie, in wier handen de aangeboden verhandeling van den Heer VER HUELL werd gesteld, verzoekt en erlangt uitstel, tot de volgende vergadering, voor het indienen van haar verslag daarop.

De Heer J. VAN DER HOEVEN leest, in eigen naam en in dien van den Heer BUYS BALLOT, verslag voor

op de in hunne handen gestelde verhandeling van den Heer HARTING. Het luidt als volgt:

Ons geacht medelid HARTING heeft in de jongste vergadering der Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen eene verhandeling aangeboden over een Diamant, waarin vreemde ligchamen waren ingesloten, die zich onder eene zwakke vergrooting als draden of haren vertoonen. Het onderzoek met het mikroscoop toonde hem, dat deze fijne draden zuilen zijn met een vierkant tot basis, en mikrochemisch onderzoek op die plekjes, waar de kristallen op de geslepen oppervlakte waren doorgesneden, met tot kookhitte verwarmd koningswater en protocyanuretum potassii et ferri, bragt hem tot de meening, dat de ingesloten kristallen uit ijzerpyriet bestonden.

De behoedzame wijze, waarmede bij dit onderzoek is voortgegaan, zoowel in het voorloopig bepalen van den aard van het edelgesteente als diamant (uit zijne hardheid en specifiek gewigt), als vervolgens in het nasporen van den aard der ingesloten kristallen, vertoont ons een leerrijk voorbeeld van natuurkundig onderzoek. Ook behelst dat onderzoek een nieuw feit, terwijl de vroeger bekende voorbeelden van vreemde, in diamanten ingesloten stoffen niet tot kristallen betrekking hadden, maar veeleer voor eene vegetale ontbondene stof moeten gehouden worden. Het is daarom ook, dat wij meenen, dat de Akademie deze verhandeling met de bijgevoegde afteekeningen in hare werken, met dankzegging aan den Heer HARTING, behoort op te nemen. Wij kunnen echter niet ontkennen, dat de bepaling der zelfstandigheid als pyriet aan twijfeling onderhevig blijft, en dat er, streng genomen, veelligt niet mèer bewezen is, dan dat die zelfstandigheid ijzerhoudend is.

De strepen op de oppervlakte van de cubische kristallen van pyriet loopen in drie rigtingen, evenwijdig aan de

drie assen van het kristal. Hier schijnen zij in twee naast elkander liggende vlakken, loodregt op eene zelfde as. Al nemen wij nu aan, dat vele cubi zich tot eene quadratische zuil vereenigd hebben (iets, hetgeen bij pyriet evenwel, zoover ons bekend is, anders nog niet werd waargenomen) dan zouden toch deze strepen anders moeten gerigt zijn.

Wij spreken daarom den wensch uit, dat de Heer HARTING het onderzoek naar de ingesloten stof nog verder voortzette, of zoo dit, om de ongunstige omstandigheden en de mikroscopische kleinheid der zuiltjes niet wel mogelijk is, zijne meening, die anders om vele redenen van analogie zoo verrassend is, meer als eene waarschijnlijke, dan als eene stellige uitkomst voorstelle.

De vergadering vereenigt zich met de conclusiën van het verslag, en besluit dien overeenkomstig dat de aangeboden verhandeling in de werken der Afdeeling zal worden opgenomen, en dat aan den Schrijver de bedenking der verslaggevers zal worden medegedeeld, opdat hij daarvan des verkiezende gebruik make.

De Heer CONRAD spreekt *over de doorgraving der landengte van Suez*, licht zijne voordragt toe door een groot aantal medegebragte kaarten, en biedt daarover eene verhandeling aan, ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen*. Zij wordt in handen gegeven van de commissie tot redactie.

De Heer VAN HASSELT toont aan de vergadering een zeer groot exemplaar, nagenoeg 3½ N. E. lang, van *eene Giftslang*, behoorende tot het geslacht *Naja*

en tot eene vermoedelijk nieuwe soort, waarvoor hij den naam van *N. ingens* voorstelt. Hij biedt daarover eene aanteekening aan, ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen*, welke in handen wordt gesteld der commissie van redactie.

Vermits de laatste Zaturdag der maand de tweede kersdag is, wordt, op voorstel van den Voorzitter, besloten, om de eerstkomende gewone vergadering der Afdeeling te doen plaats hebben op den eersten Zaturdag der maand Januarij van den jare 1858.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

NAAMLIJST VAN PLANTEN

OP DE

EILANDEN TEXEL EN WIERINGEN

VERZAMELD DOOR EENIGE LEDEN
VAN HET GEZELSCHAP

NATURA DUX NOBIS ET AUSPEX.

MEDEGEDEELD DOOR

P. HARTING.

In den loop van dezen zomer, namelijk van 1 tot 10 Julij, deed ik een natuurhistorisch togtje op de Zuiderzee, in gezelschap van de H.H. Dr. A. J. BERGSMA, P. Q. BRONDGEEST, H. W. SCHROEDER VAN DER KOLK, P. TEMPLEMAN VAN DER HOEVEN, H. C. DIBBITS en H. A. MIDDELBURG, allen studenten aan de Utrechtsche Hoogeschool en leden van bovengenoemd gezelschap.

Daar wij een gedeelte van dien tijd op de eilanden Texel en Wieringen doorbragten, zoo verzuimden wij niet van deze gelegenheid gebruik te maken, om nader bekend te worden met hunne flora, welke tot hiertoe, op eene enkele uitzondering na, nog door niemand onderzocht was.

Een verblijf van drie dagen (6—9 Julij) op het eerste der genoemde eilanden, en van slechts anderhalven dag (4—6 Julij) op het laatste, was, wel is waar, te kort om al de planten te verzamelen, die aldaar groeijen; maar daar die korte tijd goed besteed en de eilanden in verschillende rigtingen doorkruist werden, zoo geloof ik toch de verzekering te mogen geven, dat zeer weinige op dit tijdstip bloeijende planten ons ontsnapt zijn, terwijl ook nog eenige verzameld werden, die óf reeds gebloeid hadden, óf eerst later bloeijen zouden.

De vegetatie eener streek staat in het naauwste verband

met hare geologische gesteldheid. De tijd ontbrak ons echter om op deze eenen meer dan oppervlakkigen blik te werpen. Het zij derhalve voldoende, hier aan te stippen, dat het grootste gedeelte van beide eilanden uit eene diluviale vorming bestaat. Beide, maar vooral Texel, verheffen zich tot eene niet onbelangrijke hoogte boven de zee. De bodem van het diluviale gedeelte bestaat grootendeels uit een mengsel van fijn zand met leem; het betrekkelijk aandeel van beide bestanddeelen is verschillend op onderscheiden punten. In dien bodem zijn verder talrijke gerolde steenen van allerhande grootte bevat, die geheel diegene herinneren, welke in den Urkschen bodem en elders in ons noordelijk diluvium voorkomen.

Duinvorming, en wel op eene zeer groote schaal, komt alleen langs de noord- en westkust van Texel voor. Daarentegen bestaat de bodem van beide eilanden voor een gedeelte ook uit ingepolderde gronden, die vroeger door de zee overdekt waren. Op Wieringen bevindt zich aan de zuidzijde de polder Waard-Nieuwland, die sedert 1846 ingedijkt is. Op Texel zijn vier zulke polders, namelijk vooreerst de polder Waal-en-Burg, welks eerste bedijking reeds dagteekent van 1488, doch na eene overstrooming in 1533, weder op nieuw in 1617 herhaald is *. Van nieuwere dagteekening zijn: het Eijerland, dat in 1835, en de kleine polder de Eendragt, die in 1846 bedijkt is. Deze drie polders maken eigenlijk een zamenhangend geheel uit en vormen het grootste gedeelte van den noordwesthoek des eilands. Met den aan de zuidwestzijde gelegen Prins-Hendrikspolder, mede in de jaren 1846—1847 bedijkt, stellen deze gezamenlijke poldergronden ongeveer een derde van het geheele eiland daar.

De bodem in deze polders is derhalve, althans wat de

*) Deze en de overige jaartallen zijn ontleend aan de zeer naauwkeurige en fraaije kaart van Texel door J. L. KIKKERT 1854.

bovenste lagen betreft, geheel als een zeealluvium te beschouwen. Hij is zamengesteld uit klei en zand in wisselende betrekkelijke hoeveelheden; maar te midden van deze bestanddeelen, vertoont de grond — namelijk in de nieuwere polders — nog overal de duidelijke sporen van zijnen oorsprong, daar er talrijke schelpen van *Cardium edule, Mya arenaria* en van andere zeeweekdieren in verstrooid liggen. Alleen dit gedeelte van den bodem is ook doorsneden door eigenlijke sloten, waarin echter brak water is, ten gevolge waarvan dan ook de zoetwaterplanten, die elders in het binnenland de sloten en andere stilstaande wateren bewonen, op deze eilanden ontbreken en door andere vervangen worden. Overigens is er zoowel op Wieringen als op Texel in het diluviale gedeelte een aantal putten, die goed drinkbaar water leveren.

Na dit weinige te hebben laten voorafgaan, blijft mij nog slechts over, hier iets over de zamenstelling der lijst zelve te zeggen. De determinatie der medegebragte planten is verrigt door den Heer H. C. DIBBITS, daarin van tijd tot tijd bijgestaan door den Heer A. J. BERGSMA. Later heeft de Heer Dr. C. M. VAN DER SANDE LACOSTE, die eene groote ervaring heeft in de kennis onzer inlandsche gewassen, en die in de lente van dit jaar Wieringen met gelijk doel bezocht, op mijn verzoek deze determinatie nog eens herzien en daarin eenige verbeteringen gemaakt, waarvoor ik hem mijn opregten dank betuig.

Daar het voor de kennis van de flora eener streek van eenig gewigt is, ook te weten hoe groot ongeveer het betrekkelijk getal individu's is, waardoor elke plantensoort wordt vertegenwoordigd, zoo zijn in de lijst achter de namen der planten de cijfers 1, 2, 3 of 4 gevoegd. Het cijfer 1 duidt aan, dat er van die plant slechts één of eenige *zeer weinige* exemplaren gevonden zijn; 2 beteekent *weinige*, 3 *vele*, 4 *zeer vele* exemplaren.

Deze cijfers geven tevens gelegenheid, om de florae der beide eilanden uit dit oogpunt onderling te vergelijken; waarbij het blijken zal, dat, in weerwil hunner nabuurschap en de groote overeenkomst in bodemgesteldheid, er toch nog eenige, moeijelijk geheel te verklaren, maar daarom welligt te meer de aandacht verdienende verschillen bestaan. Zoo b. v. was *Lycopsis arvensis* op Wieringen eene der gemeenste planten, die op het geheele diluviale gedeelte langs de wegen en in de bebouwde velden in menigte werd aangetroffen. Op Texel vonden wij daarentegen deze plant in het geheel niet in het diluviale gedeelte des eilands; maar slechts één exemplaar werd op den laatsten dag van ons verblijf ontdekt achter het aan den voet der noordelijke duinen gelegen Eijerlandsche huis. Ik voer dit voorbeeld hier aan, om daarop en op andere dergelijke in de lijst vermelde gevallen, de opmerkzaamheid te vestigen van hen, die later onze eilandenflora tot een onderwerp van meer opzettelijke nasporing zullen maken dan wij zulks vermogten uithoofde van de kortheid des tijds, welke bovendien nog aan verscheidene andere zaken besteed moest worden. De snelheid, waarmede de inzameling geschied is, en de beperkte plaats in het ruim van het schip, dat ons tot verblijf strekte, hebben ook verhinderd dat de groeiplaatsen der planten met die naauwkeurigheid zijn kunnen vermeld worden als voor eene locaal-flora wenschelijk is te achten. Mogen anderen, onder gunstiger omstandigheden, weldra dit verzuim herstellen. Naar mijne overtuiging leveren onze eilanden aan dengene, die de wetten wil leeren kennen, welke de verspreiding der planten beheerschen, een vruchtbaar veld van onderzoek op, en eene zorgvuldige vergelijking van de florae dezer eilanden onderling en met die der naburige kust, met inachtneming van alles wat den plantengroei wijzigen kan, zoude voorzeker een verdienstelijke arbeid zijn.

Equisetaceae.		
Equisetum arvense L.	Tex. (2)	
Gramineae.		
Cynosurus cristatus. L.	Tex. (3)	Wier. (2)
Holcus lanatus. L.	Tex. (3)	Wier. (3)
Apera spica venti. BEAUV.		Wier. (2)
Agrostis Spica venti. L.		
Agrostis stolonifera. L.	Tex. (2)	Wier. (2)
——— *vulgaris.* WITH.		Wier. (2)
Psamma arenaria. R. S.	Tex. (4)	
Arundo arenaria. L.		
Phragmites communis. TRINIUS.	Tex. (2)	Wier. (2)
Arundo phragmites. L.		
Festuca rubra γ arenaria. KOCH.	Tex. (2)	
Festuca cinerea. D. C.		
Lolium perenne. L.	Tex. (3)	Wier. (3)
Bromus racemosus. L.		Wier. (2)
Elymus arenarius. L.	Tex. (1)	
Hordeum murinum. L.	Tex. (3)	Wier. (3)
Cyperaceae.		
Scirpus maritimus. L.	Tex. (2)	Wier. (3)
Eriophorum angustifolium. ROTH.		Wier. (2)
Alismaceae.		
Triglochin maritimum. L.	Tex. (2)	Wier. (2)
——— *palustre.* L.	Tex. (2)	
Alisma Plantago. L.	Tex. (3)	Wier. (3)
Juncaceae.		
Juncus effusus. L.	Tex. (3)	Wier. (3)
Orchideae.		
Orchis Morio. L.		Wier. (2)
Najadeae.		
Zostera marina. L.	Tex. (4)	Wier. (4)
Urticaceae.		
Urtica urens. L.	Tex. (3)	Wier. (3)
——— *dioica.* L.	Tex. (3)	Wier. (3)

Chenopodeae.		
Salicornia herbacea. L.	Tex. (3)	Wier. (2)
Halimus Portulacoïdes. WALLR.	Tex. (2)	
Atriplex Portulacoïdes. L.		
Atriplex littoralis. L.	Tex. (4)	Wier. (4)
——— *rosea.* L.	Tex. (1)	
Chenopodium album. L.	Tex. (2)	Wier. (2)
Salsola Kali. L.	Tex. (2)	
Polygoneae.		
Polygonum Persicaria. L.	Tex. (3)	Wier. (3)
——— *aviculare.* L.	Tex. (2)	Wier. (2)
Rumex Acetosa. L.	Tex. (3)	Wier. (3)
——— *crispus.* L.	Tex. (2)	
——— *conglomeratus.* MURRAY.	Tex. (2)	Wier. (2)
Elaeagneae.		
Hippophaë Rhamnoïdes. L.	Tex. (3)	
Plantagineae.		
Plantago major. L.	Tex. (3)	Wier. (3)
——— *lanceolata.* L.	Tex. (3)	Wier. (3)
——— *maritima.* L.	Tex. (2)	Wier. (2)
—— *coronopus.* L.		Wier. (1)
Plumbagineae.		
Statice elongata. HOFFM.	Tex. (4)	
Statice Armeria. L.		
Statice Limonium. L.	Tex (2)	
Dipsaceae.		
Succisa pratensis. MÖNCH.	Tex. (3)	
Scabiosa succisa. L.		
Compositae.		
Eupatorium cannabinum. L.	Tex. (2)	
Tussilago Farfara. L.	Tex. (1)	
Aster Tripolium. L.	Tex. (3)	Wier. (3)
Bellis perennis. L.	Tex. (4)	Wier. (2)
Filago germanica. L.	Tex. (1)	Wier. (1)
Gnaphalium uliginosum. L.		Wier. (1)

Pulicaria dysenterica. Gärtn.	Tex. (1)	
Inula dysenterica. L.		
Achillea Millefolium. L.	Tex. (4)	Wier. (4)
Matricaria Chamomilla. L.	Tex. (4)	Wier. (4)
Artemisia maritima. L.	Tex. (3)	Wier. (2)
Senecio vulgaris. L.	Tex. (2)	Wier. (2)
—— *Jacobaea β discoïdeus.* Koch.	Tex. (3)	Wier. (3)
Centaurea cyanus. L.		Wier. (2)
—— *nigra.* L.	Tex. (2)	
Onopordon Acanthium. L.	Tex. (2)	
Cirsium lanceolatum. Scop.	Tex. (2)	Wier. (2)
—— *arvense.* Scop.	Tex. (2)	Wier. (2)
Lappa minor. D. C.	Tex. (2)	Wier. (2)
Arctium Lappa. L.		
Hypochoeris radicata. L.	Tex. (3)	Wier. (3)
Sonchus arvensis. L.	Tex. (2)	
—— *asper.* Vill.	Tex. (2)	
—— *oleraceus.* L.	Tex. (1)	
Taraxacum officinale. Wigg.	Tex. (4)	Wier. (2)
Leontodon Taraxacum. L.		
Crepis virens. Vill.	Tex. (2)	
Campanulaceae.		
Campanula rotundifolia. L.	Tex. (2)	
Jasione montana. L.		Wier. (1)
Rubiaceae.		
Galium Aparine. L.	Tex. (2)	
—— *palustre.* L.	Tex. (4)	Wier. (4)
—— *verum.* L.	Tex. (4)	
Gentianeae.		
Erythraea centaurium. Pers.	Tex. (2)	
Labiatae.		
Prunella vulgaris. L.	Tex. (4)	Wier. (4)
Glechoma hederacea. L.	Tex. (1)	
Lamium album. L.	Tex. (1)	Wier. (1)
Ballota foetida. Lam.	Tex. (1)	

Asperifoliae.		
Lycopsis arvensis. L.	Tex. (1)	Wier. (4)
Symphytum officinale. L.	Tex. (1)	
Myosotis intermedia. LINK.		Wier. (2)
Myosotis arvensis. L.		
Convolvulaceae.		
Convolvulus arvensis. L.	Tex. (3)	Wier. (4)
Solanaceae.		
Hyoscyamus niger. L.	Tex. (1)	
Solanum Dulcamara. L.	Tex. (1)	
Scrophularineae.		
Euphrasia officinalis. L.		Wier. (3)
——— *Odontites.* L.		Wier. (4)
Rhinanthus major. EHRH.	Tex. (1)	Wier. (4)
Rhinanthus crista galli. L.		
Primulaceae.		
Anagallis arvensis. L.		Wier. (1)
Anagallis phoenicea. D. C.		
Umbelliferae.		
Eryngium maritimum. L.	Tex. (1)	
Berula angustifolia. KOCH.	Tex. (2)	
Sium angustifolium. L.		
Oenanthe Phellandrium. LAM.	Tex. (2)	Wier. (2)
——— *fistulosa.* L.	Tex. (3)	Wier. (2)
Pastinaca sativa. L.	Tex. (2)	
Torilis nodosa. GÄRTN.	Tex. (2)	
Crassulaceae.		
Sedum acre. L.	Tex. (4)	Wier. (2)
Ranunculaceae.		
Ranunculus acris. L.	Tex. (3)	Wier. (3)
——— *sceleratus.* L.	Tex. (2)	Wier. (2)
——— *Flammula.* L.		Wier. (1)
——— *aquatilis.* KOCH.		Wier. (2)
Papaveraceae.		
Papaver Rhoeas. L.		Wier. (1)

Fumaria officinalis. L.		Wier. (2)
Cruciferae.		
Cochlearia Armoracia. L.	Tex. (1)	
Capsella bursa pastoris. MÖNCH.	Tex. (3)	Wier. (3)
Thlaspi bursa pastoris. L.		
Sisymbrium officinale. SCOP.	Tex. (2)	Wier. (2)
——— *Sophia.* L.	Tex. (2)	Wier. (2)
Cakile maritima. L.	Tex. (2)	
Laepidium ruderale. L.	Tex. (1)	
Caryophylleae.		
Stellaria media. VILL.	Tex. (3)	Wier. (3)
Alsine media. L.		
Lychnis flos cuculi. L.		Wier. (3)
Agrostemma Githago. L.		Wier. (2)
Lepigonum marginatum. KOCH.	Tex. (1)	
Arenaria marina. SMITH.		
Cerastium arvense. L.	Tex. (1)	
——— *triviale.* LINK.	Tex. (2)	
Malvaceae.		
Malva vulgaris. FRIES.	Tex. (2)	
Malva rotundifolia. L.		
Hypericineae.		
Hypericum tetrapterum. FRIES.	Tex. (1)	
Hypericum quadrangulare. SM.		
Geraniaceae.		
Erodium cicutarium. SMITH.	Tex. (4)	Wier. (3)
Geranium dissectum. L.		Wier. (1)
——— *molle.* L.	Tex. (1)	
Oenothereae.		
Epilobium parviflorum. SMITH.	Tex. (2)	
Epilobium pubescens. ROTH.		
Halorageae.		
Hippuris vulgaris. L.		Wier. (2)
Lythrarieae.		
Lythrum Salicaria. L.	Tex. (3)	

Rosaceae.

Rubus caesius. L.	Tex. (1)	
Potentilla anserina. L.	Tex. (3)	Wier. (3)
Papilionaceae.		
Ononis spinosa. L.	Tex. (2)	Wier. (3)
Trifolium pratense. L.	Tex. (4)	Wier. (4)
——— *arvense.* L.	Tex. (2)	Wier. (2)
——— *repens.* L.	Tex. (4)	Wier. (4)
——— *procumbens.* L.	Tex. (3)	
——— *filiforme.* L.		Wier. (3)
Lotus corniculatus. L.		Wier. (4)
—— *uliginosus.* SCHK.	Tex. (2)	
Ervum hirsutum. L.	Tex. (1)	Wier. (1)
Vicia Cracca. L.	Tex. (2)	Wier. (2)
—— *sativa.* L.		Wier. (2)

OVER
HET ELECTRISCH SPECTRUM.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN *).

II.

HET SPECTRUM DER ELECTRISCHE VONK TUSSCHEN COAKS EN HOUTSKOOL VERGELEKEN MET DAT EENER KOOL-WATERSTOFVLAM.

1. In een eerste stukje in deze *Mededeelingen*, heb ik doen opmerken, in tegenstelling der resultaten van ANGSTRÖM, dat de kool eigenaardige karakteristieke maxima in het electrisch spectrum geeft, even goed als de metalen, mits de spitsen digt tot elkander gebragt worden, en dat deze maxima volkomen zamenvallen met die van kool-waterstofvlammen, welke zoo naauwkeurig door SVAN zijn onderzocht. Hierbij gaat eene tafel, waarin de maxima van het spectrum eener gewone olielamp en van dat der electrische vonk van den toestel van RHUMKORFF tusschen zeer vaste gaz-coaks (door drooge destillatie in de retorten verkregen) en tusschen goed uitgedroogde houtskool vergeleken zijn met die in het spectrum eener gewone stearine-kaars (eene bougie van BRANDON). De corresponderende punten in al deze spectra zijn op dezelfde lijn geplaatst. Onder begin groene band bijv., moet men den aanvang verstaan van een maximum van intensiteit, dat aan de minst breekbare

*) Bij de Verhandeling over dit zelfde onderwerp, voorkomende op blz. 209 en volgg. is eene plaat gevoegd. Omtrent haar dient opgemerkt te worden, dat al de nummers aldaar betrekking hebben op het luchtspectrum, Tafel A.

De punten van Tafel A. en E. zijn zooveel mogelijk vertikaal onder elkander gebragt, wanneer zij gelijke afwijking hadden, en even zoo die van Tafel F. A. en Tafel F. B.

zijde scherp was begrensd of flaauw uitvloeide, en aan de meest breekbare zijde steeds zacht in de omgeving verliep.

2. De sodiumstreep, die zoo algemeen in de natuur is verbreid en meer bijzonder als kaarsstreep bekend is, kwam in al deze spectra voor en werd steeds als punt van vergelijking aangeteekend. Alleen door de verbranding van sulphuretum carbonii is het mij tot nog toe gelukt eene vlam daar te stellen, waarin deze sodiumstreep niet voorkwam; werd zij hier al eene enkele maal aangetroffen, dan was zij zeer ligt te verklaren uit onreinheid van het platina-schaaltje, waarin de vloeistof verbrandde. Van de andere bekende maxima der vlam was bij sulphuretum carbonii niets te onderkennen; niettegenstaande ik die maxima, hoewel de vlam, zwak licht heeft, toch had moeten bespeuren bij de groote oefening, die ik door langdurige waarneming hierin verkregen heb. Alzoo geeft sulphuretum carbonii de eenige vlam in wier spectrum ik tot nog toe noch maxima noch strepen heb gezien. Wanneer dus de chemici eene vlam verlangen om door kleurverandering de aanwezigheid van sporen van metalen te kunnen aantoonen, dan verdient daarvoor vooral de vlam van sulphuretum carbonii in aanmerking te komen.

De beide maxima in het groen (2 en 3 der kaars) op 50°19′ en 50°56′ waren bij mij breede banden, waarvan de tweede verreweg het helderste en breedste was, en die aan de minst breekbare zijde (vooral de tweede) scherp waren begrensd en aan den meest breekbaren kant flaauw in den eigenlijken gekleurden grond van het spectrum vervloeiden. De theodoliet van SVAN bezat veel sterker vergrooting dan mijn goniometer; waar hij alzoo afgescheiden strepen waarnam, moest ik mij met de waarneming van een breeden band vergenoegen.

Het daarop volgende maximum op 51°48′ was veel zwakker van licht en bestond uit een doffen band, die links en regts even zacht in de omgeving vervloeide.

Het daarna aangeteekende maximum op 52°35′ is eene

min of meer scherp begrensde blaauwe streep, die slechts een paar malen zeer flaauw in de kaars werd waargenomen.

Het laatste maximum der kaars op 52°46',5 is eene vrij heldere en gemakkelijk erkenbare breede blaauwe streep ± 4' breed, die ik, vóórdat ik de waarnemingen van SVAN kende en vóór mijne verdere onderzoekingen, om hare groote helderheid meende te moeten beschouwen als een uitvloeisel der stoffen (borax?) waarmede de pit der bougies gedrenkt wordt, maar die nu gebleken is, even karakteristiek te zijn voor kool als al de behandelde maxima.

3. Al deze maxima komen, blijkens de tafel, even goed voor in het electrisch spectrum tusschen coaks en houtskool, hoewel eenige hier slechts met eene verminderde intensiteit (bijv. het laatste) worden teruggevonden, hetgeen echter wel aan toevallige omstandigheden zal zijn toe te schrijven.

Daarenboven komen in het electrisch spectrum op coaks en kool nog drie nieuwe strepen, 2*, 3* en 6*, op 50°24', 50°48' en 53°0' voor, waarvan de beide eerste in eene zekere betrekking schenen te staan tot de bijgelegen maxima der vlam, terwijl nog daarenboven bij de eerste 50°24' het nabijgelegen maximum, in het geval van houtskool, zich tot vóór haar schijnt uit te strekken. Deze strepen zijn echter eenig en alleen karakteristieke strepen van de kalk, waarmede èn coaks èn kool verontreinigd zijn; waarvan een ieder zich zal overtuigen door een minimum van chloruretum calcii in oplossing als een kleinen droppel te brengen in het electrisch spectrum, dat tusschen twee zuivere platinadraden wordt gevormd. Zoolang een dezer platinadraden, die als pooldraden dienen, nog met een minimum chloruretum-calcii verontreinigd is, worden de genoemde strepen in het spectrum waargenomen, en daarenboven nog twee of drie in het rood, die tot een helderen breeden band samenvloeijen, en eindelijk nog een heldere groene band, die zeer digt bij het maximum 50°19' der kaars aanvangt. Een en ander zal ook nog gemakkelijk zijn na te gaan, zoodra ik mijne waarnemingen op kalk in deze *Mededeelingen* zal vermelden, waartoe ik bij voorraad verwijs.

A.

	Maxima in eene vetvlam, eene stearine kaars.		I.	Maxima in eene gewone olievlam.		I.		Maxima voor gazkool in het electrisch spectrum.		I.		Maxima voor houtskool in het electrisch spectrum.		I.
1	Sodiumstreep	50° 5′	–	Sodiumstreep	50° 5′	–		Sodiumstreep	50° 5′	–		Sodiumstreep	50° 5′	–
2	Begin Groene band	50° 19′	–					Begin groene band	22′5	3		Begin groene band	23′5	3
												Streep	24′5	3
												Donkere afscheiding	—	
			3				2*	Streep	24′	4		Streep	26′5	5
	Einde	31′5	–					Einde	35′	–				–
							3*	Streep	48′	4		Streep	47′	1½
3	Begin groene band	56′	5	Begin groene band	50° 56′5	5		Begin groene band	53′5	5		Begin groene band	53′5	5
	Helderste licht	57′	–							–				
	Einde	51° 4′	–					Einde	51° 4′	–				
4	Doffe blaauwe band: Begin	39′	–	Begin blaauwe band	51° 45′	2		Doffe blaauwe band: Begin	38′5	–		Doffe blaauwe band: Begin	40′	–
	Held. licht	48′	2					Held. licht	47′	2				2
	Einde	54′	–					Einde	54′5	–				–
5	Blaauwe streep	52° 35′	1								4*	Blaauwe streep	52° 33′	1
6	Blaauwe streep	52° 46′5	3	Blaauwe streep	52° 44′	2		Blaauwe streep	46′	1		Blaauwe streep	46′	1
							6*	Held. blaauwe str.	53° 0′	5		Held. blaauwe str.	52° 58′	4

De eerste kolom voor de kaarsvlam bepaalt de nummers der maxima; de tweede kolommen geven telkens de afwijkingen; de kolommen I. eene vrij onzekere schatting der relatieve helderheid.

Het maximum 3 op 50° 56′ is verreweg overal het helderste.

De streep **4*** die in houtskool werd waargenomen, hoewel zeer zwak en dof, heb ik daarom vermeld, wijl zij de corresponderende kon zijn van de streep **5** der kaarsvlam, die de streep ε van SVAN schijnt te zijn.

Wanneer men de electrische vonk zonder condensatie van den geïnduceerden stroom tusschen houtskool laat overgaan, geraakt deze spoedig werkelijk in brand; dan wordt het kalkspectrum hierbij duidelijk en volkomen weêrgegeven, hetgeen terugwijst op het kalkgehalte der houtskool, en waarbij de karakteristieke maxima der kool geheel en al door de heldere maxima der kalk onkenbaar worden gemaakt.

Mogt men al een enkel zwak maximum der kaars niet op coaks of houtskool terugvinden, dan zal men wel willen toegeven, dat de omgeving in het coaks- en koolspectrum veranderd is, waardoor al ligt zulk een maximum kan worden overdekt.

4. Ik hecht bijzonder veel gewigt aan deze overeenstemming van de maxima der kool-waterstofvlammen met die van kool en coaks. Al aanstonds toch kan men hieruit besluiten, dat die maxima in de vlam allerwaarschijnlijkst niet aan kool-waterstof zelve moeten worden toegeschreven; daar immers bij den overgang der vonk tusschen coaks of kool kwalijk aan de vorming van kool-waterstof kan worden gedacht. Ten tweede bestaat er ook geen bijzondere grond om deze maxima aan koolzuur toe te schrijven. Zoowel in de vlam als door de electrische vonk, wordt er stellig koolzuur gevormd, maar even zeker is in beiden fijn verdeelde kool aanwezig. De strepen in de electrische spectra der metalen toonen aan, dat zulk soort van stoffen in den toestand van fijnste verdeeling, in het electrisch spectrum karakteristieke strepen geven die, wijl zij ook in andere gazsoorten (als stikstof en chlorgaz) zijn waargenomen, onafhankelijk van het proces der oxydatie zijn. En niettegenstaande mijne aanhoudende oplettendheid, heb ik, wanneer de vonk in koolzuur tusschen platinadraden oversprong, niets kunnen terugvinden wat op het koolspectrum terugwees, behalve alleen eene eenigzins breedere en ver-

vloeijende streep ter plaatse van de luchtstreep 14, die ook reeds door MASSON werd waargenomen en misschien ook door ÅNGSTRÖM, ter plaatse dus zoo ongeveer van het sterkste groene maximum van kool op 50°56′; doch die dan nog even goed uit de ontleding van het koolzuur zoude kunnen worden afgeleid. De allerwaarschijnlijkste opvatting is alzoo, dat de bedoelde maxima karakteristiek zijn voor koolstof zelve; eensdeels vloeit dan hieruit voort, dat de kool karakteristieke maxima heeft; en ten anderen hebben wij hierin weêr eene nieuwe en gewigtige proef, dat namelijk kool even als de metalen in massa gloeijende, een effen en regelmatig spectrum geeft, waarin alleen *teintes plates* (van MASSON) voorkomen, terwijl zij of in de vlam of in de electrische vonk in fijn verdeelden toestand aanwezig, maxima en strepen in het spectrum te voorschijn roept. Een stukje houtskool, dat goed in gloed is, zal, hoe sterk ook aangeblazen, in zijn spectrum niets dan effen tinten geven; maar bij het kleinste vlammetje dat optreedt, geeft het terstond de maxima, en daaronder in de eerste plaats de karakteristieke sodiumstreep. Al leerde het onderzoek van het electrisch spectrum ons niets anders dan die enkele waarheid, dan nog was het resultaat daarvan van groot gewigt; maar ik hoop, dat de bepaalde vergelijking der strepen in de spectra van de verschillende metalen, ons nog een dieperen blik zal doen slaan in de constitutie der stof.

5. Zooals boven reeds vermeld werd, geeft houtskool, zoodra zij onder de inwerking der electrische vonk in brand geraakt, volkomen het kalkspectrum. De warmte bij gewone gloeijing of bij verbranding van houtskool in de vlam, schijnt niet voldoende, om de kalk onder dien vorm te leveren, waarin zij strepen geeft. De overeenkomst is overigens bij de electrische vonk zoo volkomen, dat men het spectrum van houtskool in dien toestand ten volle kan houden voor dat der kalk en zelfs in plaats hiervan kan nemen.

6. Ik heb nog eene geheel andere reeks van waarnemin-

gen, waaruit blijkt, dat door een druppel vlugge of vette olie op de draden tusschen welke de electrische vonk overspringt, dezelfde maxima als in de vlam worden voortgebragt. Deze proef wordt gemakkelijker gedaan, wanneer men eindelings in een dun glazen buisje twee dunne metaaldraden bevestigt, zoo dat de uiteinden niet al te ver van elkander blijven, en vooraf eenige druppelen bergamot- of terpentijnolie, alkohol of aether in het buisje brengt, waardoor de draden telkens bij eenig schudden op nieuw met vloeistof bevochtigd worden. Steeds zal men dan met groote helderheid de maxima der kool-waterstofvlammen in het electrisch spectrum zien optreden, zoodra als de vonk overgaat; hiervoor is echter de condensatie van den inductiestroom naar de methode van GROVE overbodig en zelfs bij voorkeur niet aan te wenden. Onderscheidene dezer laatste proeven waren oorspronkelijk bestemd om den invloed te ontdekken, welke door de aanwezigheid van eenigen damp op de constitutie van het electrisch licht werd uitgeoefend; ten slotte is nu daaruit gebleken, dat die damp werd ontleed, waardoor het onderzoek werd gestuit, en waaruit voor mij als direct proefondervindelijk resultaat was af te leiden, dat ik mij in het vervolg alleen met enkelvoudige of bepaald onontleedbare gazsoorten of dampen moest vergenoegen.

OVER
HET ELECTRISCH SPECTRUM.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

III.

HET SPECTRUM DER ELECTRISCHE VONK IN VLOEISTOFFEN.

1. MASSON zegt reeds op het einde zijner verhandeling in de *Annales de Chimie* in eene noot, dat hij ook in het spectrum der electrische vonk, die door vloeistoffen overging, strepen had waargenomen. — Zelfs met draden, die niet met lak omkleed waren, gelukte het mij met mijnen inductiestoestel eene vonk te doen overgaan in eene niet- of slecht-geleidende vloeistof, wanneer de draden slechts digt genoeg bij elkander gebragt werden; mijne platinadraden heb ik echter voor alle zekerheid nog met lak omkleed gehad, om de vonk des te beter te doen overspringen. De strepen in het spectrum in vloeistoffen waren vooral voor mij van gewigt, zoolang ik nog niet ten volle overtuigd was, dat de aan de dampkringslucht eigenaardige strepen voor andere gazsoorten werden gewijzigd; en daarom wenschte ik na te gaan, of die strepen, welke in dampkringslucht voorkwamen, ook in vloeistoffen werden aangetroffen. Zoolang ik nog niet verzekerd was, dat de strepen, die aan alle metalen gemeen waren, aan het omgevende gaz toebehoorden, bleef een onderzoek der vonk in vloeistoffen allergewigtigst.

2. De bijgevoegde negen spectra geven de uitkomsten

mijner waarnemingen. Die strepen, welke ik op grond mijner onderzoekingen op pooldraden, die met water, olie enz. bevochtigd waren, of wel op grond mijner waarnemingen op de kaarsvlam of in waterstof gemakkelijk konde terugbrengen tot de vloeistof, waarin de vonk oversprong, hebben in elk spectrum in de eerste kolom een nummer verkregen. Men ziet, onder die allen speelt de eerste roode waterstof-streep eene hoofdrol; eene oppervlakkige vergelijking met de spectra, die ik reeds heb beschreven, zal terstond de identiteit dezer genummerde strepen met reeds bekende aantoonen. Voor zoo ver ik in het onzekere verkeerde, of eenige streep onder deze rubriek der vloeistof-strepen paste, heb ik haar in de kolom I steeds een vraagteeken toegevoegd. De overige strepen, die werden waargenomen, zijn allen karakteristiek voor de gebezigde metalen, zooals mij uit vergelijkende proeven genoegzaam bleek en zooals ik hoop dat uit mijne later publiek te maken waarnemingen op die metalen zelve gemakkelijk zal zijn af te leiden.

3. Van de zoo karakteristieke strepen van het luchtspectrum, die vooral in het groen en geel zoo sterk zijn en aan alle metalen gemeen zijn, werd hier niets waargenomen. Alzoo blijkt uit deze waarnemingen ten klaarste, dat die strepen, welke in de lucht bij alle metalen voorkomen, inderdaad afhangen van de lucht zelf, uitgenomen de roode streep op 49°34', die aan den daarin aanwezigen waterdamp zal moeten worden toegeschreven. Ten tweede blijkt hieruit op nieuw met eene hooge mate van waarschijnlijkheid, dat de eigenlijke metaalstrepen geheel onafhankelijk zijn van eenig oxydatie-proces, daar de vlugge oliën zeer weinig zuurstof bevatten en de strepen hier te voorschijn komen zonder toetreding der dampkringslucht.

De sodiumstreep, die ook hier weder bijna immer voorkwam, mag ontstaan uit eene kleine inmenging van keukenzout in de vloeistof of uit onreinheid der metaaldraden.

4. Bij de proeven met vette of vlugge oliën werd de vloeistof al zeer spoedig zwart onder de inwerking der vonk; een bewijs dat er ontleding en afscheiding van kool plaats had. Op de oppervlakte vormden zich daarbij voortdurend gazbellen, die bij nadering eener vlam ontploften, en dus kool-waterstof of waterstof moeten hebben bevat. Een en ander is volmaakt in overeenstemming met de maxima, die in de spectra werden gezien en die op fijn verdeelden kool wezen.

5. Om die maxima, die hier de voornaamste zijn — namelijk die der ontledingsproducten van de vloeistof — het sterkst waar te nemen, doet men best door geene condensatie naar de methode van GROVE in den geïnduceerden stroom aan te brengen. Het schijnt, dat bij den trageren overgang der electriciteit, zooals die bij het opheffen van genoemde condensatie weêr optreedt, eensdeels het omliggende medium meer tot de overvoering der electriciteit wordt gebezigd en ten andere ook de ontleding dezer middenstof beter plaats grijpt. Daarenboven kunnen ook nog zonder condensatie de pooldraden iets verder uit elkander blijven, hetgeen bij deze lastige proeven, waar de draden zoo uiterst digt tot elkander moeten worden gebragt, geen gering gemak oplevert. Met condensatie echter worden de metaalstrepen der polen veel beter zigtbaar.

Men moet zich niet voorstellen, dat de maxima of strepen altijd even goed zijn waar te nemen: dikwijls valt dit zeer moeijelijk, daar zij in het niet zelden zeer heldere spectrum slecht zijn te onderscheiden, en zoodra de vloeistof troebel wordt vaak zeer moeijelijk zijn te onderkennen. De verzameling van spectra die ik hier heb opgegeven heeft mij belangrijke inspanning en veel tijd gekost, en wel te meer, omdat bijv. in water de afstand der draden, waarbij eene vonk oversprong, zoo uiterst gering was.

1.

Spectrum met platinadraden in vette olie.

	Afwijking.		I.
1	Roode str.	49° 34′	—
2	Begin groen	50° 22′,5	—
	Streep	32′	flaauw.
	Streep	46′	flaauw.
3	Begin groen	56′	—

2.

Spectrum met platinadraden in gedestilleerd water.

	Afwijking.		I.
1	Roode streep	49° 34′	helder.
	Groene str.	50° 30′	flaauw.
	Groene str.	47′	—
	Gr. blaauwe str.	51° 7′	flaauw.
4	Blaauwe str.	27′	breed.

3.

Spectrum met platinadraden in cajeput-olie.

	Afwijking.		I.
1	Roode str.	49° 34′	—
	Groene str.	50° 45′	—
3	Begin groen	54′	—

4.

Spectrum met ijzerdraden in vette olie.

	Afwijking.		I.
1	Roode str.	49° 34′	—
	Oranje str.	50° 5′	*sodium.*
2	Begin groen	19′	—
	Groene str.	20′	—
	Groene str.	23′	—
	Groene str.	44′	—
	Groene str.	48′	—
	Groene str.	51′	—
3	Begin groen	57′	

5.

Spectrum met ijzerdraden in alkohol.

	Afwijking.		I.
1	Roode str.	49° 34′	—
	Groene str.	50° 47′	—
	Groene str.	55′	—
	Bl^w. str. beg. band	52° 23′	} ?
	Blaauwe str. einde	32′	} ?
	Blaauwe str.	48′	—
	Blaauwe str.	50′	—

6.

Spectrum met rood-koperdraden in vette olie.

	Afwijking.		I.
1	Roode str.	49° 34′	—
	Oranje str.	50° 5′	—
	Groene str.	12′	—
2	Begin groen	23′	—
	Groene str.	52′	—
3	Begin groen	56′	—
5	Begin blaauw	51° 43′	—
	Blaauwe str.	52° 12′	—

7.

Spectrum met rood-koperdraden in terpentijn.

	Afwijking.		I.
1	Roode str.	49°34′	—
	Groene str.	50°13′	—
	Groene str.	50°52′	—
	Groene str.	59′	—
	Blaauw begin	51°40′	?

Deze laatste plaats, waar een blaauwe band begon, gaf tevens de helderste plaats van dezen band.

8.

Spectrum met rood-koperdraden in cajeput-olie.

	Afwijking.		I.
1	Roode str.	49°34′	—
	Groene str.	50°12′	—
	Groene str.	53′	—
	Blaauwe str.	51°53′	—

9.

Spectrum met zinkdraden in vette olie.

	Afwijking.		I.
1	Roode str.	49°34′	—
	Roode str.	43′	—
	Roode str.	52′	—
	Roode str.	58′	—
	Oranje str.	50° 5′	*sodium.*
	Groene str.	21′,5	?
2	Begin groen	22′	—
3	Begin groen	56′	—
	Breede groene	51°20′	dubbel.
	Blaauwe str.	32′	—
	Blaauwe str.	42′	—
	Blaauwe str.	47′,5	—

6. Alleen om eene zuurstof houdende vlugge olie te bezigen, heb ik met het oog op mogelijke oxydatie-verschijnselen ook cajeput-olie gebezigd, die voor dit doel onder de beste moet worden gerekend. Ik wilde onderzoeken of daardoor ook eigenaardige strepen, misschien wel zuurstofstrepen in het spectrum werden geleverd; maar door de proef werd deze vraag ontkennend beantwoord.

7. Als regtstreeksche resultaten van deze onderzoekingen mogen wij dan vaststellen:

1° Wanneer de electrische vonk door eene vloeistof overspringt, heeft er ontleding plaats, en in het spectrum vindt men maxima en strepen, die karakteristiek zijn voor de vloeistof zelve of hare ontledings-producten.

2°. Tevens treden in het spectrum de strepen op, die karakteristiek zijn voor de metalen, die als polen dienen.

3°. De eigenlijke strepen, die in dampkringslucht voor den dag komen, zijn hier geheel verdwenen.

4°. De metaalstrepen, die in het electrisch spectrum voorkomen, zijn geene verbrandings- of oxydatieverschijnselen; want ook hier, waar de dampkringslucht was afgesloten en de vloeistof vaak geene zuurstof onder hare constituërende elementen bezat, waren zij nog zigtbaar. Eene waarheid, die ook op andere wijzen kan worden bewezen. Zoo zijn dan ook de karakteristieke maxima in het electrisch spectrum van kool of in kool-waterstofvlammen geene verschijnselen van oxydatie.

8. Hiermede kan ik mijne onderzoekingen, voor zoo ver betreft den invloed der omgevende media op de ligging en de natuur der strepen, als gesloten beschouwen. In de stukjes over het electrisch spectum, die ik verder successievelijk aan de Akademie hoop aan te bieden, zal ik mijne waarnemingen verzamelen omtrent de strepen, die door verschillende metalen worden voortgebragt. Eerst aan het einde van dat onderzoek kan met vrucht iets worden beproefd ter opsporing van den band, die de strepen voor eene zelfde stof onderling verbindt, of van eenige verhouding, die mogt bestaan tusschen de plaats dezer maxima in het spectrum en eenige andere grootheid voor de onderscheidene stoffen. Andere media dan de reeds gebezigde, liggen niet onder mijn bereik; voorshands bestaat daaraan ook geene behoefte, en die, welke ik gebruikt heb, zijn met genoegzaam verschil-

lende metalen gebezigd. Nog ééne wijze wil ik beproeven, om eenig gaz op het oogenblik zijner wording onder den invloed van een krachtigen galvanischen stroom in het spectrum te laten optreden, en mogt die mij gelukken, dan hoop ik reeds in een volgend stukje daarvan verslag te doen.

9. Men houde onder het oog, dat de strepen te zamen genomen stellig verreweg het kleinste gedeelte licht leveren, dat in het totale licht der electrische vonk is begrepen; al dat overige licht vinden wij in het spectrum in de effen zamenhangende tinten terug. Mogt het derhalve al gelukken, den oorsprong en het wezen der strepen te verklaren, dan blijft dit verreweg grootste gedeelte van het licht nog onverklaard. Dit zal moeten worden beschouwd als het eigenlijke wezen der vonk, als licht voortgebragt door gloeijende massa's, die uit een te groot aantal moleculen zijn zamengesteld, dan dat zulke fijne verschillen, als door de strepen worden aangewezen, nog zouden kunnen worden waargenomen. Zoo als een gloeijende zilverdraad een homogeen spectrum geeft zonder strepen, terwijl zilver in fijn verdeelden toestand zijne karakteristieke strepen levert, en zoo als koper in massa gloeijende een homogeen spectrum levert, gelijk aan dat van zilver, terwijl het in fijn verdeelden toestand gloeijende eigenaardige strepen toont onderscheiden van die van zilver.

VERSLAG

VAN DE HEEREN

A. H. VAN DER BOON MESCH EN G. J. MULDER

OVER HET DOOR DEN HEER

F. W. CONRAD

MEDEGEBRAGTE WATER VAN DE DOODE ZEE.

Ons geacht medelid, de Heer CONRAD, heeft aan de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen eene flesch met water uit de *Doode zee*, verzameld gedurende zijne reis in 1857, aangeboden, die in onze handen gesteld is, om dit water te onderzoeken, zoo wij dit noodig en belangrijk achtten. Daar het water uit de *Doode zee* reeds achtmaal is ontleed, zoo zouden wij mogelijk hebben kunnen volstaan met op die vroegere ontledingen te wijzen en ons de moeite van een nieuw onderzoek te besparen; doch daar ons geacht medelid zich de moeite getroost heeft dit water te verzamelen en op zijne reizen mede te voeren, ten einde het aan de Natuurkundige Afdeeling der Akademie te kunnen aanbieden; daar hierdoor eene zeldzame gelegenheid gegeven werd, om vroegere waarnemingen te toetsen, en daarenboven sommige vroegere ontledingen, om verschillende redenen, geene of weinig waarde hebben, — zoo hebben uwe gecommitteerden gemeend den moeijelijken boven den gemakkelijken weg te moeten kiezen.

Het water uit de *Doode zee* is het eerst in 1778 ontleed door MACQUER, LAVOISIER en LESAGE. Zij vonden het sp. gewigt 1,240, en volgens hunne uitkomsten, berekend

op 100 deelen en de zouten in watervrijen toestand genomen, was dit water zamengesteld uit:

Chlor-natrium	6,250
Chlor-magnesium	10,175
Chlor-calcium	8,254
	24,679
Water	75,321
	100,000.

Ofschoon de methode van ontleding, in die dagen gevolgd en bestaande in eene zeer onvolkomene scheiding der bestanddeelen door kristalschieting, geene naauwkeurige uitkomsten leveren kon, wat de betrekkelijke hoeveelheid der zouten betreft, zoo is het evenwel opmerkelijk, dat in de absolute hoeveelheid tusschen de uitkomsten van deze en van latere ontledingen geene zoo groote verschillen worden opgemerkt.

De tweede ontleding van het bedoelde zeewater is verrigt door ALEXANDER MARCET en TENNANT in 1807. Volgens hunne opgave was het sp. gewigt 1,211, en de zamenstelling van het water, berekend naar de door hen verkregene uitkomsten, de volgende:

Chlor-natrium	9,712
Chlor-magnesium	10,519
Chlor-calcium	3,745
Zwavelzure kalk	0,058
	24,034
Water	75,966
	100,000.

Twee jaren later werd het water uit de *Doode zee* ontleed, doch op eene minder naauwkeurige wijze dan door MARCET en TENNANT was gevolgd, door KLAPROTH. Het sp. gewigt van dit water, dat 50 jaren was bewaard, was 1,245,

en de zamenstelling, berekend naar de opgeteekende uitkomsten, was:

Chlor-natrium	7,80
Chlor-magnesium	11,36
Chlor-calcium	5,20
	24,36
Water	75,64
	100,00.

De vierde ontleding van dit water geschiedde in 1818 door GAY-LUSSAC. Het spec. gewigt was op 17° C. 1,2283 en de zamenstelling de volgende:

Chlor-natrium	6,95
Chlor-calcium	3,98
Chlor-magnesium	15,11
Zwavelzuur zout	een spoor
	26,24
Water	73,76
	100,00.

In 1822 werd dit zeewater onderzocht door HERMBSTADT. Deze bevond het spec. gewigt op 15,5° C. 1, 240, en geeft de zamenstelling aldus op:

Chlorwaterstofzuur. . . .	0,507
Zwavelzure kalk	0,004
Zwavelzure natron . . .	1,597
Chlorid-ijzer	0,335
Chlor-kalium	0,275
Chlor-natrium	4,859
Chlor-calcium.	4,250
Chlor-magnesium	15,755
	27,582
Water	72,418
	100,000.

Om onderscheidene redenen heeft deze ontleding minder waarde, en MARCHAND heeft reeds de opmerking gemaakt, dat het door destillatie verkregen vrij chlorwaterstofzuur niet als zoodanig in het zeewater aanwezig was, maar gevormd door de ontleding van chlor-magnesium.

In 1827 maakte C. G. GMELIN de door hem met voorbeeldige naauwkeurigheid gedane ontleding van het water uit de *Doode zee* openbaar. Het sp. gewigt was op 16°,2, 1,21223. en de zamenstelling, door MARCHAND volgens de latere ontdekkingen betreffende de zamenstelling der verbindingen uit de verkregen en opgegeven uitkomsten berekend, was de volgende:

Chlor-natrium.	7,0393
Chlor-calcium	3,3361
Chlor-magnesium . . .	12,1666
Brom-magnesium . . .	0,4427
Chlor-kalium.	1,0864
Chlor-aluminium . . .	0,1436
Chlor-manganium . . .	0,1611
Chlor-ammonium . . .	0,0075
Zwavelzure kalk . . .	0,0523
	24,4356
Water.	75,5644
	100,0000.

De bepaling van het bromium, een jaar vroeger eerst ontdekt, kon niet naauwkeurig zijn, en met behulp van chlore, aether en kali afgescheiden, moest de hoeveelheid van het brom-kalium, als vermengd met chlor-kalium, te hoog uitvallen.

In 1839 maakte APJOHN de door hem gedane ontleding van het water uit de *Doode zee* bekend. Het spec. gewigt

werd door hem bevonden 1,153, en de zamenstelling was de volgende:

Chlor-natrium	7,839
Chlor-calcium	2,438
Chlor-magnesium	7,376
Chlor-kalium.	0,852
Brom-magnesium	0,201
Chlor-manganium	0,005
Zwavelzure kalk	0,075
	18,786
Water	81,214
	100,000.

In 1849 werd door R. F. MARCHAND de ontleding van het water uit de *Doode zee*, door hem met groote zorg bewerkstelligd, openbaar gemaakt. Het sp. gewigt was op 19° C. 1,1841 en op 13° C. 1,1859, en de zamenstelling was de volgende:

Chlor-natrium.	6,578
Chlor-calcium	2,894
Chlor-magnesium	10,543
Chlor-kalium	1,398
Chlor-aluminium	0,018
Brom-magnesium	0,250
Zwavelzure kalk.	0,088
Kiezelzuur	0,003
	21,772
Water.	78,228
	100,000.

Het water uit de *Doode zee*, door den Heer CONRAD medegebragt, was vervat in eene zoogenaamde halve flesch van groen glas, met eene kurk gesloten, en omkleed met een cylinder van blik, insgelijks gesloten, en bedroeg nog geen ½ Ned. kan. Het water bezat een zwakken reuk

van zwavelwaterstofgas, en was bij het overgieten in eene andere flesch aanvankelijk helder, doch werd weldra troebel en daardoor bruinachtig zwart gekleurd. Na 24 uren rust in eene gesloten flesch was het water helder; de aanvankelijk zwakke reuk van zwavelwaterstofgas was verdwenen en een bruinachtig zwart nederslag had zich afgezet. Het water bezat noch alkalische noch zure reactie, doch eenen zeer zoutachtig bitteren smaak. Het neêrslag, op een afgewogen filtrum verzameld en op 100° C. gedroogd, bedroeg 0,5088 gramm. en bleek bij nader onderzoek uit zwavel en zwavel-manganium te bestaan en eenig slib. Door een uitgebreid qualitatief scheikundig onderzoek bleek het, dat dit water bevatte chlore, bromium, zwavelzuur, een spoor van kieselzuur, kalium-, calcium-, magnesium-, aluminium- en een spoor van ijzer-verbinding. De laatste werd slechts zwak door rhodan-kalium aangeduid. Door niet een reagens, ook niet door het gevoelig herkenningsmiddel van MORIDE, de benzol, werd iodium aangewezen.

Het spec. gewigt van dit water was op 22° C. = 1,1796.

Uit het bekende en reeds dikwerf beschreven scheikundig onderzoek bleek het, dat dit water 21,77 pCt. vaste bestanddeelen bevatte, en op de volgende wijze was zamengesteld:

Zwavelzure kalk. . . .	0,0855
Chlor-calcium	2,853
Chlor-aluminium. . . .	0,691
Brom-magnesium. . . .	0,270
Chlor-magnesium . . .	7,456
Chlor-kalium.	2,050
Chlor-natrium	8,846
Kieselzuur.	0,004
Chlorid-ijzer	sporen
	22,2555
Water	77,7445
	100,0000.

Deze ontleding is uitgevoerd door Dr. R. S. TJADEN MODDERMAN. Had MARCHAND in 1849 in dit zeewater geen iodium aangetroffen, ook in het onderhavige was het op geenerlei wijze te vinden. Als wij eindelijk het spec. gewigt, door de verschillende onderzoekers opgeteekend, en de gevondene hoeveelheden der bestanddeelen in de ontledingen, die de meeste waarde hebben, onderling vergelijken, dan vinden wij hierin eene groote verscheidenheid. Hierover moeten wij ons evenwel minder verwonderen; daar het zoutgehalte verschilt naar het jaargetijde, naar de meerdere of mindere nabijheid van het instroomend Jordaanwater, naar de verschillende diepte en de meerdere of mindere nabijheid der kust, waarop het is geschept.

De Heer CONRAD heeft de Natuurkundige Afdeeling der Akademie aan zich verpligt, door haar in de gelegenheid te stellen, kennis te nemen van een water, zóó belangrijk als dat der *Doode zee*, die volgens gewijde en ongewijde schrijvers de verdelgde steden Sodom en Gomorra bedekt, door haar aanmerkelijk zoutgehalte alle andere soorten van zeewater overtreft, zoodat daarin noch planten noch dieren leven en zij den naam van *Doode zee* niet ten onregte draagt, en op wier oppervlakte de asphalt ronddrijft.

Amsterdam, den 16den *December* 1857.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 2den JANUARIJ 1858.



Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, J. P. DELPRAT, A. H. VAN DER BOON MESCH, R. VAN REES, F. W. CONRAD, A. W. M. VAN HASSELT, W. C. H. STARING, J. VAN GOGH, D. J. STORM BUYSING, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, F. J. STAMKART, C. J. MATTHES, C. H. D. BUYS BALLOT, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, W. VROLIK, P. HARTING, M. C. VERLOREN, J. G. S. VAN BREDA, F. C. DONDERS, H. J. HALBERTSMA, V. S. M. VAN DER WILLIGEN, en van de Letterkundige Afdeeling de Heer W. MOLL.



Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 28sten November j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de Heeren J. W. L. VAN OORDT (Rotterdam 29 Dec. 1857), VAN DER KUN ('sGravenhage 30 Dec. 1857), LOBATTO (Delft 30 Dec. 1857), R. B. VAN DEN BOSCH (Goes 29 Dec. 1857), strekkende tot verontschuldiging over het niet bijwonen dezer vergadering, om verschillende redenen. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven van de H.H. W. N. ROSE (Rotterdam 8 Dec. 1857), G. A. VAN KERKWIJK (Amsterdam 18 Dec. 1857), strekkende ter verontschuldiging over het niet vervullen hunner spreekbeurt op heden. — Aangenomen voor berigt, onder aanbeveling voor het vervolg.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 23 Dec. 1857); 2°. van den Heer DE BORDES, Secretaris van het Genootschap ter bevordering van genees- en heelkunde (Amsterdam December 1857); 3°. van de redactie der Bijdragen tot de kennis en den bloei der Nederl. gymnasiën voor 1853—1856 (Utrecht 31 Dec. 1857); 4°. van den Heer BRIEN, Bibliothecaris der Académie impériale de médecine te Parijs (Parijs 1 Nov. 1857); 5°. van den Heer LORENTE, Secretaris der real Academia de ciencias de Madrid (Madrid 1 Aug. 1857); 6°. van de Academy of science of St. Louis, Staat Missouri in de Vereenigde Staten van Amerika.

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij der Akademie.

Wordt tevens besloten de voorstellen tot wederkeerige ruiling van boekwerken, in genoemde briefwisseling geschied door het archaeologisch Genootschap te Luxemburg en door de Academy of science of St. Louis, aan te nemen, en de Secretaris gemagtigd daaraan gevolg te geven.

Worden ingebragt de volgende brieven tot dank-

zegging voor ontvangen boekgeschenken. 1°. van den Heer MOLHUYSEN, Bibliothecaris van het Athenaeum te Deventer (Deventer 12 Dec. 1857); 2°. van den Heer W. C. BACKER, Secretaris van Curatoren van het Athenaeum illustre (Amsterdam December 1857); 3°. van den Heer O. VAN REES, Secretaris van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap van kunsten en wetenschappen (Utrecht 7 Dec. 1857); 4°. van den Heer POLMAN KRUSEMAN, Secretaris van het Zeeuwsch Genootschap van wetenschappen (Middelburg 3 Dec. 1857); 5°. van den Heer C. DE BORDES, Secretaris van het Genootschap ter bevordering der genees- en heelkunde (Amsterdam 30 Nov. 1857); 6°. van den Heer C. R. HERMANS, Bibliothecaris van het provinciaal Genootschap van kunsten en wetenschappen in Noord-Braband ('s Hertogenbosch 26 Nov. 1857); 7°. van den Heer C. PANCKER, Secretaris van het Genootschap te Mittau (Mittau December 1857); 8°. van den Heer RABUT, Bibliothecaris der Académie royale de Savoie (Chambery 24 Dec. 1857); 9°. van den Heer W. HAIDINGER, Directeur der K. K. geologischen Reichsanstalt te Weenen (Weenen 23 Octob. 1857); 10°. van den Heer FOETTERLE, Secretaris der K. K. geographischen Gesellschaft te Weenen (Weenen 23 Oct. 1857); 11°. van den Heer M. GETZ, Secretaris van het Senckenbergisch Genootschap te Frankfort (Frankfort 4 Oct. 1857); 12°. van den Heer WEBER, Secretaris van het natur-historisch Verein der Preussischen Rheinlande in Westphalen (Bonn 9 October 1857); 13°. van den Heer LORENTE, Secretaris de real Academia de ciencias de Madrid (Madrid 3 Junij 1857); 14°. van den Heer GARNIER, Secretaris der Société des anti-

quaires de Picardie (Amiens 15 December 1857). Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, dat de *verhandelingen* van de Heeren VAN DER WILLIGEN, JAEGER, CONRAD en HARTING door de commissie van redactie voor de *Verslagen en Mededeelingen* zijn aangenomen.

De Secretaris berigt, van de Heeren P. VAN DER STER (Amsterdam 5 Dec. 1857) en C. V. D. STER (Helder 24 Dec. 1857) ontvangen te hebben *Tabellen van waargenomen waterhoogten*. — Zij werden der commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand gesteld.

De Secretaris berigt, van den Heer R. LOBATTO ter vervulling zijner spreekbeurt ontvangen te hebben eene verhandeling, onder den titel van *Bijdrage tot de oplossing der hoogere magts vergelijkingen*, bestemd voor de *Verslagen en Mededeelingen*. — Zij wordt in handen gesteld van de commissie van redactie.

De Secretaris brengt ter tafel eene voor de *Verslagen en Mededeelingen* van den Heer BUYS BALLOT ontvangen *Bijdrage tot het vinden van de imaginaire wortels eene hoogere magts vergelijking*. — Zij wordt in handen gesteld van de commissie van redactie.

De Heer CONRAD leest, in eigen naam en in dien van den Heer DELPRAT, verslag voor over den brief van den Minister van Binnenlandsche zaken, met daarbij behoorende stukken, betreffende de plaatshebbende *verzakkingen te Nijmegen*, in de jongste vergadering in hunne handen gesteld.

Daarop ontstaat eene wetenschappelijke wisseling van denkbeelden, waaraan de Heeren HARTING, CONRAD, DELPRAT, STORM BUYSING en STARING deelnemen. De vraag wordt gedaan, of er op de plaats der verzinking voldoende boringen gedaan waren, ten einde vooral het eigenaardige te onderzoeken van het bestaan eener ader loopzand tusschen twee leembanken te Nijmegen; hetgeen wenschelijk werd geacht. De Heeren Rapporteurs antwoorden, dat er wel boringen geschied zijn; doch, dat deze, ofschoon voldoende om de beginselen te kunnen vaststellen, waarop het advies aan den Minister is gegrond, echter niet diep genoeg waren voortgezet, om er verdere gevolgen uit te kunnen afleiden, tot beoordeeling vooral van den aard der gronden, en dat dus ook het doen van nieuwe en diepere boringen reeds aan de Rapporteurs uit een wetenschappelijk oogpunt wenschelijk was voorgekomen. Zij hadden daartoe zich tot den Heer STARING gewend, met het verzoek, om den onder hem berustenden toestel aan het gemeentebestuur te Nijmegen te zenden, welk bestuur bereid was, de boringen te doen bewerkstelligen. De Heer STARING heeft aan dezen wensch gehoor gegeven, en bevestigt zulks nader. Rapporteurs wenschen daarom der Afdeeling voor te stellen, dat de hun opgedragen commissie nog niet worde ontbonden, opdat zij in de gelegenheid mogen worden gebragt, om de resultaten dier boringen nader mede te deelen. Zij meenen echter dat het onnoodig is, deswegens het rapport aan den Minister op te houden, dat in allen geval op waarnemingen steunt, voldoende tot vaststelling der daarin voorgedragen beginselen.

Vervolgens komen ter sprake: het vermoeden, dat

de verzinking reeds 10 à 15 jaren geleden begon; de buitengewoon lage waterstand heden, en het voorgevallene in den jare 1821 te Vreeswijk bij het maken der sluizen aldaar, toen, bij het diep uitmalen der sluisput, de op eenigen afstand gelegen huizen begonnen te scheuren.

Na sluiting der beraadslaging heeft de vergadering zich eenpariglijk met het voorgelezen verslag vereenigd, en besloten in den bedoelden zin de commissie nog niet te ontbinden.

De Heer CONRAD leest daarop het volgend ontwerp-antwoord voor aan den Minister.

Het heeft Uwer Excellentie bij hare geëerde aanschrijving van den 17den November jl, 3de Afdeeling, No. 28, behaagd, aan de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen eenige hiernevens teruggaande stukken, betrekkelijk eene plaats hebbende grondverzakking aan de Waalzijde te Nijmegen, te doen toekomen.

Daarbij heeft Uwe Excellentie verlangd, in overeenstemming met den Heer Minister van Oorlog, dat van wege de genoemde Afdeeling der Akademie een nieuw en opzettelijk onderzoek zoude plaats hebben.

Aan dit vereerend verlangen gevolg gegeven hebbende, door dat onderzoek aan twee onzer medeleden, de H.H. CONRAD en DELPRAT, op te dragen, hebben wij thans de eer, het verslag door die leden opgemaakt, waarmede de Natuurkundige Afdeeling zich vereenigd heeft, aan Uwe Excellentie aan te bieden, vergezeld van teekeningen en bijlagen.

Uit dit verslag zal Uwe Excellentie ontwaren, dat onze beide medeleden van oordeel zijn, dat die verzakking van geheel plaatselijken aard en binnen enge grenzen beperkt is. Hare scherpe afscheiding van den vasten grond aan de

stadszijde doet genoeg zien, dat alleen verdieping in den ondermijnden grond nog verder te verwachten is.

Die ondermijning, door uitspoeling van loopzand bij een voorbeeldeloos lagen rivierstand zal door den nazakkenden meer vasten grond van lieverlede ophonden; doch daar die uitspoeling, volgens het gevoelen onzer beide medeleden, niet aan eenige verandering in het bed der rivier en dus ook niet aan de gevolgen van werken in de rivier is toe te schrijven, zijn zij van oordeel, dat nu toch de gebouwen op den verzakkenden grond zijn of worden opgeruimd, de eenvoudige voortdurende aanvulling of ophooging van dien grond, spoedig aan die beweging een einde zal maken, en dat werken in de rivier zelve, hier niet geëischt worden.

Eene meer onmiddellijke afdoende voorziening, bestaande in het bij gedeelten opruimen van den verzakkenden grond tot op den vasten bodem en het weder aanvullen met vaste klei of dergelijke aardsoort, waarbij kon gevoegd worden het bezetten van het rivierbed met steenstortingen, zoude kostbaar en niet zonder gevaar zijn voor de gebouwen aan den rand van den afscheurenden en verzakkenden grond.

De Afdeeling meent om die reden dit middel, hoe afdoend ook, niet in voorslag te mogen brengen; maar Uwer Excellentie te moeten aanraden zich liever bij het eerstgenoemde middel te bepalen.

De vergadering vereenigt zich met genoemd ontwerp, en besluit dat het met het voorgedragen rapport, de overgelegde teekening en tabellen den Minister zal worden gezonden, onder toevoeging der vraag, of er bij Zijne Excellentie bedenking is tegen het drukken en opnemen van dit verslag met zijne bijlagen in de *Verslagen en Mededeelingen* der Akademie.

De Heer VAN DER BOON MESCH leest, in eigen naam en in dien van den Heer G. J. MULDER, verslag voor over *het water der Doode Zee*, door den Heer CONRAD mede gebragt en in hunne handen gesteld. De vergadering besluit dat dit verslag opgenomen zal worden in de *Verslagen en Mededeelingen* der Afdeeling.

De Heer VERLOREN draagt, in eigen naam en in dien van den Heer J. VAN DER HOEVEN, verslag voor over de in hunne handen gestelde verhandelingen van den Heer VER HUELL over *Adela Degeerella, Talaeporia Pseudo–bombycella, Ornix argyropenella* en *Tichobia Verhuellella*. H. H. Verslaggevers treden in eene algemeene beoordeeling daarvan. Bij herhaling zoekende naar de redenen, welke den Heer VER HUELL noopten, haar der Akademie, in plaats van der redactie van het algemeen bekende werk van den Heer SEPP *) aan te bieden, — doen zij hulde aan den onvermoeiden ijver, als ook aan het uitstekend en keurig talent van den zoo verdienstelijken Schout–bij–Nacht VERHUELL; stellen zij voor, ZHEd. Gestr. den dank toe te brengen der Afdeeling voor de toezending dezer verhandelingen, waardoor hij haar in staat stelde kennis te nemen van zijne belangrijke onderzoekingen en van zijne afbeeldingen; maar meenen zij, om redenen in het rapport breedvoerig uiteengezet, gegrond vooral op Art. 3 litt. *e*, van het organiek Reglement, de plaatsing liever in het werk van den Heer SEPP dan in de werken der Akademie te moeten aanraden.

---

*) *Beschouwing der Wonderen Gods in de minst geachte schepselen, of Nederlandsche Insecten*, Amsterdam 1762—1857.

Hieraan hechten Heeren Verslaggevers eenige algemeene beschouwingen omtrent het werk van den Heer SEPP, zoowel wat zijn doel, zijnen aard en zijne strekking, als wat de behoefte betreft, welke het heeft aan ondersteuning; waaruit zij tot het voorstel geleid worden, dat een afschrift van hun verslag den Minister van Binnenlandsche Zaken met een bijgevoegd schrijven worde gezonden, waarin de Afdeeling te kennen geve, dat zij, vernomen hebbende, dat door de redactie van SEPP *Nederlandsche Insekten* enz. een verzoek om ondersteuning van dat werk, aan de Regering is gerigt, zij de vrijheid neemt, om dit afschrift Zijner Excellentie aan te bieden, als bewijs van hare belangstelling in genoemd werk, en van haren wensch, dat het nog voortdurend in stand zal kunnen worden gehouden.

Bij de over dit verslag gevoerde beraadslaging, waaraan de H. H. W. VROLIK, VAN DER BOON MESCH, DONDERS en de Voorzitter deelnemen, wordt op den voorgrond gesteld, dat het rapport eene tweeledige strekking heeft: 1°. het niet aannemen der aangeboden verhandelingen voor de werken der Akademie, met bijgevoegden raad, dat de inzender ze der redactie van het werk van den Heer SEPP aanbiede; 2°. dat de Afdeeling zich tot den Minister van Binnenlandsche zaken wende, met uitdrukking van den wensch, dat de uitgave van genoemd werk door de Regering worde ondersteund. De H. H. VROLIK, VAN DER BOON MESCH en DONDERS betreuren deze vermenging van twee geheel onderscheiden zaken. Zij doen opmerken, dat de Afdeeling alleen uitspraak heeft te doen over het opnemen in hare werken, en, bij gevorderde afwijzing, ongeregtigd

is daaraan eenen raad tot plaatsing elders toe te voegen; en vooral dat zij niet naar de gronden heeft te zoeken, welke iemand, door geen titel met haar verbonden, nopen, zijn werk haar aan te bieden, gronden, welke zij billijkerwijze mag verwachten, geene andere te wezen dan het verlangen, om, door het oordeel der Akademie voorgelicht en gesteund, eigen arbeid ook door haar verspreid te zien, en dat daarom ook geëischt mag worden, dat de commissie zich stellig verklare omtrent de vraag: of zij, zonder terugzigt op eenig werk, waarin de opneming zoude kunnen geschieden, de aangeboden verhandelingen ongeschikt acht, om een gedeelte uit te maken der werken, door de Afdeeling uitgegeven.

De Heer VERLOREN antwoordt, dat ook alsdan, hoewel nu alleen in eigen naam sprekende (wegens de afwezigheid van den tweeden Rapporteur), de verhandelingen, gelijk zij daar liggen, hem tot het opnemen in de werken der Akademie minder geschikt voorkomen. Hij komt voorts terug op de verklaring, welke men van Art. 3 litt. *b* en *c* van het organiek Reglement in verband met § 10, Regl. van Orde heeft gegeven, waarmede hij zegt zich niet te kunnen vereenigen. Het geldt hier niet een uitgegeven boekwerk, ter beoordeeling aan de Akademie gezonden; maar een voorstel van leden der Akademie, in het belang der wetenschap. Hun rapport stelt geenszins voor, een verzoek aan de Regering te rigten, ter ondersteuning van het werk van SEPP, maar slechts het zenden van een afschrift van het Rapport aan den Minister van Binnenlandsche Zaken, waarvan naar welgevallen zoude kunnen worden gebruik gemaakt.

De Secretaris stelt voor, dat de Afdeeling, na het advies harer commissie ten deze gehoord te hebben, besluite hem te magtigen tot beleefde terugzending der aangeboden verhandelingen, onder dankbetuiging en met mededeeling der wetenschappelijke aanmerkingen in het verslag bevat, zonder eenige daarbij gevoegde raadgeving omtrent aanbieding aan het werk van den Heer SEPP. De vergadering vereenigt zich met 14 tegen 4 stemmen met dit voorstel *).

Omtrent het tweede voorstel wordt door de H.H. VROLIK, VAN DER BOON MESCH en DONDERS op den voorgrond gesteld: dat de vergadering daarop heden geen besluit kan nemen; dat zij, zoo zij dit in beraadslaging wilde brengen, eene commissie behoorde te benoemen tot onderzoek en voorlichting; dat, met het oog op een antecedent en tevens ook op de reglementaire bepalingen, de Afdeeling eene lastgeving der Regering behoort af te wachten, voordat zij over eenig uitgegeven boekwerk haar oordeel bekend make.

Na sluiting der beraadslaging wordt met 14 tegen 4 stemmen besloten het tweede voorstel der commissie voorloopig ter zijde te stellen.

De Heer VAN REES rapporteert, in eigen naam en in dien van den Heer LOBATTO, over de in hunne handen gestelde *verhandeling van den Heer* BIERENS DE HAAN. De slotsom van hun advies is de verklaring, dat deze verhandeling, zoowel wegens het

*) De H.H. STARING, STORM BUYSING en VOORHELM SCHNEEVOOGT hadden vóór de stemming de vergadering verlaten.

belangrijke van het onderwerp voor de theorie der integraalrekening als wegens de grondigheid der bewerking, naar het aan H.H. Rapporteurs toeschijnt, allezins waardig is om in de werken der Akademie te worden opgenomen.

De vergadering vereenigt zich met de conclusiën van dit rapport, en besluit tot het opnemen der aangeboden verhandeling in hare werken.

De Heer STAMKART rapporteert, in naam der commissie *over de daling van den bodem in Nederland*, op den in hare handen gestelden brief van den Hoofdingenieur van den Waterstaat (Middelburg 23 October 1857, N°. 2714). De slotsom daarvan is, het overleggen van een ontwerpbrief aan genoemden Hoofdingenieur, waarmede de vergadering zich vereenigt en tot de toezending besluit.

De Heer W. VROLIK ziet, wegens den ver gevorderden tijd en de vermoeide aandacht der vergadering van de voordragt af, waartoe hij zich had voorbereid, en stelt zich voor, haar in de volgende vergadering te houden.

De Heer HARTING onthoudt zich om gelijke reden van breedvoerige uiteenzetting van waarnemingen, onlangs door hem gedaan omtrent de bloedligchaampjes van den in den Zoologischen tuin te Amsterdam levenden *Cryptobranchus Japonicus*. Hij vergenoegt zich met daarover eene aanteekening aan te bieden, ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen* der Afdeeling, onder den titel van

Note sur les corpuscules sanguins du Cryptobranchus Japonicus. Zij wordt in handen gesteld der commissie van redactie.

De Heer VAN DER WILLIGEN biedt voor *Verslagen en Mededeelingen* eene nieuwe bijdrage aan over het *Electrisch Spectrum*. Zij wordt in handen gesteld van de commissie van redactie.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

VERSLAG

VAN DE HEEREN

F. W. CONRAD EN J. P. DELPRAT

OVER

DE VERZAKKING TE NIJMEGEN.

Ingediend aan den Minister van Binnenlandsche Zaken, volgens besluit der gewone vergadering van de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam *).

Bij de laatste gewone vergadering der Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen zijn in onze handen gesteld de stukken betreffende de plaats hebbende verzakkingen te Nijmegen, die bij missive van Z. E. den Minister van Binnenlandsche Zaken dd. 17 Nov. 1857. N°. 28, 3e Afd. Waterstaat, waren toegezonden en waaromtrent door de Regering den raad der Afdeeling is ingeroepen.

Na aandachtige lezing dezer stukken hebben wij begrepen dat het tot vestiging van ons oordeel volstrekt noodzakelijk was, een locaal onderzoek te doen van den tegenwoordigen toestand der verzakking.

Begunstigd door den buitengewoon lagen rivierstand, waardoor wij de fondamenten van den tegenwoordigen kademuur in het drooge konden bezigtigen, heeft dat onderzoek op Dingsdag den 15den dezer plaats gehad.

---

*) Zie Proces-verbaal der gewone vergadering van den 2den Januarij 1858, in *Verslagen en Mededeelingen*, D. VII. bl. 291 en vlg.

Wij deelen U, Mijne Heeren! daaromtrent thans onze bevindingen mede, en wij onderwerpen ons advies aan uwe beslissing.

Op de door de zorg van den Stadsarchitect van Nijmegen op ons verzoek opgemaakte en hierbij aangeboden kaart, wordt de verzakking aangeduid, zoowel in plan als door drie dwarsprofillen door de letters AB, CD en EF aangewezen, zoodanig als zij zich bij ons bezoek vertoonde.

Langs de stadszijde wordt de verzakking begrensd door eenen vaststaanden kant, zich teekenende volgens eene lijn, gaande van het punt G (alwaar de kademuur gescheurd en omtrent eene palm afgeweken is) en volgende de rigting langs H. I. K. L. tot bij het veer en bruggenhoofd, alwaar zij te niet loopt; uitmakende eene lengte van 140 à 150 ellen.

Deze lijn teekent overal eene steil nedergegane zakking van gronden, zonder dat daarbij tevens vooruitschuiving ontdekt wordt.

De kademuur bij G, waarvan de bovenkant gelegen is 11,45 el boven A.P., schijnt niet gezakt, en bij de gronden aan de binnen- of stadszijde van de lijn G H I K L is de verzakking ook niet merkbaar. Daarentegen zijn de gronden aan de rivierzijde van deze lijn sterk gezakt, hetwelk op het ergste gedeelte ruim 1 el bedraagt. Deze zinking vermindert allengskens naar L, alwaar zij te niet loopt en zich nu door geringe scheurtjes begint te toonen.

De breedte van de sterkste zinking wordt op de kaart door de donkere tint aangetoond, en is hoogstens van 4 tot 5 ellen breed. In dit gedeelte wordt nog dagelijks eenige beweging bespeurd; daarin bevindt zich het huis van VOOGD en VERBERK, de kraanpoort en het wachthuis thans afgebroken, de galerij voor de vischmarkt, waarvan de kolommen op twéé na, die op het vaste gedeelte staan, zijn weggezakt, en de galerij bij het houten commiesen-

huisje, die mede is afgebroken, zoo als die voorwerpen duidelijk op de kaart worden aangewezen.

Langs de rivierzijde wordt de verzakking begrensd door den kademuur, die bij G is afgescheurd en even beneden dat punt G thans gelegen is 10,81 el boven A.P., en dus 0,64 el lager. De kademuur is over de geheele lengte van ongeveer 140 ellen tot aan het punt M bij het veerhoofd gezakt, ofschoon niet zoo sterk als bij G, daar zij bij N op 10,90 el en bij O op 10,92 el boven A.P. bevonden wordt; zoodat, wanneer men onderstelt dat de bovenkant van den kademuur waterpas gelegen heeft, die verzakking 0,43 à 0,45 el zoude bedragen. Niet onwaarschijnlijk heeft echter de kademuur altijd eene zekere daling gehad tusschen de punten G en M, daar het laatstgenoemde punt nog onveranderd schijnt, en nu op 11,13 el + A. P. ligt. Daaruit kan men opmaken, dat er bij den bovenkant van den kademuur tusschen de punten G en M, dat nog vaste punten zijn, een verschil in hoogte bestaan heeft van 0,32 el.

Van de kraan tot het veerhoofd, zijnde eene lengte van ruim 60 ellen, heeft de kademuur eene geringe uitwijking of bogt naar de rivierzijde; doch overigens zijn aan dien muur geene gebreken van belang te ontdekken.

De in 1796 en 1823 omgevallen oude muren liggen nog vóór den tegenwoordigen kademuur en strekken daar tot eene stevige voorberm in de rivier.

De fondamenten van den kademuur zijn in goede orde, en aan de daartoe behoorende paalwerken is geene verzetting te bespeuren.

De kraan op de kaart door eene zwarte tint aangeduid, is volgens opgaven in het geheel ongeveer 0,40 el gezakt en schijnt niet van hare standplaats afgeweken.

Uit deze korte omschrijving meenen wij te mogen opmaken, dat wij hier te doen hebben met eene plaatselijke

bijna volkomen verticale neêrzetting of verzinking van een deel grond langs den rivieroever. Die verzinking is het sterkste naar de landzijde, en vermindert naarmate zij de rivier nadert.

Daar de verzakkingen aan zeer van elkander verschillende oorzaken kunnen worden toegeschreven, zoo zij het ons vergund, ter verduidelijking van ons uit te brengen gevoelen, daaromtrent de volgende algemeene opmerkingen vooraf te doen gaan.

Men kan bij verzakkingen langs rivieroevers drie hoofdwerkingen onderscheiden:

1°. Plotseling werkende verzakkingen, meestal zonder opkoming van gronden, binnen- noch buitendijks; aan welke de naam van *verzinkingen* kan gegeven worden.

2°. Langzaam werkende verzakkingen, met opkoming van gronden binnen- of buitendijks, die onder den naam van *verzakkingen* behooren te worden gerangschikt.

3°. Verschuivingen of *afschuivingen* van gronden.

De eerstgenoemde, of *verzinkingen*, ontstaan: onder het profil van den dijk of van de berm door ontgronding der grondslagen, veroorzaakt door verborgene wellen, loopzand of andere onbekende oorzaken, en daaruit volgende plotselinge instorting der ontstane holten, *of* aan de buitenzijde door sterke ondermijning der grondslagen door den stroom, *of* aan de binnenzijde door zware doorkwellingen van het buitenwater, versterkt door verborgene grondwellen. Zij teekenen zich niet door opkoming van gronden binnen of buitendijks.

De bij sub. 2°. genoemde verzakkingen ontstaan *of* aan de buitenzijde door een slechten grondslag, ineendrukking der grondslagen en verlies van behoorlijk tegenwigt, *of* aan de binnenzijde door doorkwelling van het buitenwater en doorweeking der gronden, waaruit het profil des dijks bestaat, *of* ook door grondwellen, versterkt door het buiten-

water, zoodat de grondslag des dijks langzaam ondermijnd wordt.

Zij zijn altijd vergezeld van opkoming van gronden binnen- of buitendijks.

De sub 3°. bedoelde *afschuivingen* zijn eenvoudige loslatingen van nieuwlings aangebragte gronden, die niet voldoende met het oude terrein verbonden zijn. Ook bij andere hellende aardlagen kunnen: aanhoudende regens, doorweeking van den nieuwen grond, en soms te digte plaatsing van bermslooten aan de binnenzijde, en schaardijken zonder goede bermen aan de buitenzijde, daarvan de oorzaken zijn.

Wanneer men deze meer algemeen gestelde verklaringen vergelijkt met hetgeen te Nijmegen is voorgevallen, dan komt men tot het besluit, dat de ondervonden werking in de gronden behoort tot den aard dergenen, die onder den naam van *verzinkingen* moeten begrepen worden.

Bestaat er omtrent den waren aard van het verschijnsel geen twijfel, zooals wij daarvan de overtuiging hebben, dan zal men ook met vertrouwen de door ons voor te stellen middelen tot herstel kunnen aanwenden.

Overgaande tot de beschouwing der waarschijnlijke oorzaken, waardoor de verzinking te Nijmegen kan ontstaan zijn, meenen wij daaromtrent het volgende in het midden te moeten brengen.

Er kunnen onzes inziens drie hoofdoorzaken bestaan:

1°. Eene werking van de zijde des bergs.

2°. Eene werking van de zijde der rivier.

3°. Eene werking in het midden tusschen de teê des bergs en de rivier.

De verzinking, zooals zij zich tegenwoordig vertoont, scheidt zich, zooals wij dat hiervoor omschreven hebben, bijna steil af van de vastere gronden, volgens de lijn G H I K L op de hierbij overgelegde kaart aangeduid.

Wij hebben de woningen die op den rand der verzinking staan bezigtigd, en daaraan geene kenteekens kunnen ontdekken dat zij in de plaats hebbende beweging hebben gedeeld. Bij de verder meer bovenwaarts staande huizen is dit evenmin het geval. Van een hek, op de teekening door de letters a. b. c. d. aangewezen, staande voor de galerij, bevonden zich drie palen b. c. d. in de gezonken gronden, en de vierde paal a. in den vasten en onbewogen grond. De drie eerstgenoemde palen waren mede gezakt, en de laatstgenoemde paal was nog in zijn vorigen stand aanwezig; desniettegenstaande was de rigting van het hek en der vier palen bewaard gebleven. De pomp bij de vischmarkt, op de teekening bij e. aangewezen, staat op den rand van het vaste gedeelte; men heeft niet opgehouden daarvan een veelvuldig gebruik te maken, zonder dat dit eenigen invloed gehad heeft op de verzinking. De beide kolommen, bij f. en g., van de galerij van de vischmarkt zijn mede staande gebleven, terwijl al de overigen verzakt zijn.

De afscheiding van de verzinking met de daartegen aansluitende vaste gronden van den berg, is langs de geheele lijn met veel zekerheid zigtbaar, en heeft althans aan de oppervlakte eene bijna regtstandige rigting. Een en ander heeft ons tot de overtuiging gebragt, dat er hier aan geene vooruitschuiving of afzakking van de grondlagen van den berg kan worden gedacht.

Aan eene werking van de zijde der rivier, voor zooveel aangaat de verdieping of verondieping van de stroombaan, kunnen wij evenmin geloof hechten.

Wij hebben de oude kaart van het riviervak voor Nijmegen van 1742, die ten Stadhuize aanwezig is, nagegaan, de daarop staande peilingen daarvan overgenomen en door geteekende profillen zooveel mogelijk vergeleken met die van 1856.

Wij hebben de eer, eene tabel dezer peilingen met ge-

zegde profillen hierbij over te leggen. Voor zooveel de cijfers vertrouwd, de peilraaijen en de plaatsen der peilingen op ongeveer dezelfde punten gerekend kunnen worden, kan men daaruit opmaken, dat de stroombaan van de rivier in dat ruime tijdvak van 114 jaren voor het Rotterdamsche koffijhuis verondiept en benedenwaarts verdiept is; hetgeen echter, naar onze meening, niet anders is dan eene geringe verplaatsing van de stroombaan, die waarschijnlijk in der tijd door de bovenwaarts gelegen krib veroorzaakt is, doch geen invloed heeft kunnen hebben op de verzakking van den oever. Langs de kade schijnt geene noemenswaardige verandering in den bodem van de rivier te zijn voorgevallen.

Indien de verzinking in eenig onmiddellijk verband stond met de stroombaan van de rivier, dan zou men vóór de verzinking eer eene verondieping van den bodem hebben moeten ontdekken; dewijl zulk eene verzinking niet zoude hebben kunnen plaats hebben, dan vergezeld van eene opkoming van gronden van den bodem der rivier.

Men kan dan, volgens onze meening, als vrij zeker aannemen, dat de werking van den stroom in de rivier mede niet als oorzaak der verzinking kan worden beschouwd.

De krib even boven Nijmegen gelegen, is op de oude kaart van 1742 aangeteekend.

Zij wordt op die kaart gemeten ter lengte van 32 Geldersche roeden, dat is 121 Ned. ellen. Zij is nu, door ons op het terrein gemeten, bevonden lang te zijn 50 Ned. ellen. Zij is dus in dat tijdvak werkelijk ingekort, hetgeen ook overeenkomt met eene verzekering van den Heer Burgemeester van Nijmegen en van den Stadsarchitect, dat dit gedeeltelijk in de laatste 20 jaren het geval is geweest.

Deze krib, van tijd tot tijd ingekort, heeft de strekking om de stroom op de stad aan te wijzen, en deze moet bij het langer zijn van de krib, vroeger, hooger op tegen de

stad zijn gerigt geweest. Het verdient opmerking, dat dit bij het gedeelte van den stadsoever, dat toen tegenover de aanvallende rigting van den stroom gelegen was, volstrekt geene gevolgen schijnt gehad te hebben voor de kade, die tegen die rigting gekeerd was.

De inkorting van de krib heeft dus alleen ten gevolge gehad eene geringe verplaatsing van de stroombaan, meer benedenwaarts; doch men kan niet zeggen dat de kade der stad daardoor sterker dan vroeger is aangevallen.

Het komt ons alzoo voor, dat eene verdere inkorting der krib alleen ten gevolge kan hebben, dat de stroombaan zich nog iets meer benedenwaarts zoude verleggen. Wij gelooven zelfs, dat daardoor eenige verondieping van den bodem langs den oever vóór de stad zou kunnen ontstaan, die wel eens nadeelig voor de scheepvaart kon worden; doch wij gelooven ook, dat die uitwerking voor de tegenwoordige verzinking van geen nut zou zijn, dewijl wij het verband ontkennen, dat er zou zijn tusschen de bestaande verzinking en de stroombaan van de rivier.

Wij hebben de fondamenten van den kademuur met naauwkeurigheid kunnen bezigtigen, daar wij ze bij den tegenwoordigen buitengewoon lagen waterstand in het drooge langs konden gaan, en de koppen der palen zelfs boven den grond verheven waren. Wij bevonden die paalrijen nog volmaakt goed in orde te lood overeind staande, zonder eenige vooroverbuiging, en zonder dat er iets aan te ontdekken was, dat kon doen vermoeden dat zij waren vooruitgeschoven of in beweging geweest.

De oude kademuur, die op den 21sten Februarij 1823 beoosten de kraan ter lengte van nagenoeg 38 Ned. ellen is omgevallen, lag nog op dezelfde plaats vóór den nieuwen muur. Het staande gebleven gedeelte van dien ouden muur maakt zelf tegenwoordig eene stevige gemetselde voorberm van den nieuwen muur uit, terwijl het plat neêrge-

vallen gedeelte de beschuttende werking van eene plasberm oplevert.

De nieuwe muur is van het punt G tot het punt P ongeveer te lood naar beneden gezakt. Daarbij is de kademuur van het punt P tot het punt M van de regte lijn naar de rivierzijde uitgeweken, en heeft dit gedeelte eene gering gebogen rigting gekregen; doch het was ook te verwachten, dat zulk eene belangrijke verzinking van gronden als hier heeft plaats gehad, wel niet zoo zuiver te lood kon geschieden, zonder eene schadelijke drukking achter tegen den kademuur uit te oefenen, waardoor deze dan ook althans iets naar de rivierzijde moest doorbuigen.

De kraan is mede gezakt, zooals dat uit de gevonden verschillen van het peilmerk van Krayenhoff gebleken is. De bout van Krayenhoff, moetende liggen 13,194 el + A. P., wordt thans 0,40 el lager bevonden.

De nederzakking van de kraan is dan ook wel niet zóó te lood kunnen geschieden, dat dit gebouw na zulk eene beweging nog volkomen regt zou staan, indien dit al vroeger het geval is geweest. De kraan helt nu in de rigting van Noord en Zuid naar de rivierzijde over, zooals blijkt uit eene op den 7den December dezes jaars gedane opmeting, die aantoont dat dit gebouw aan drie zijden 0,06 el, 0,09 el en 0,10 el sleept, dat is achterover, en aan eene zijde 0,05 el vliegt, dat is voorover helt. Dit is evenwel van zulk een geringen invloed, dat nog altijd de kraan is blijven werken zonder dat het werktuig verandering heeft ondergaan.

Wij meenen dus te kunnen besluiten, dat er bij deze verzinking noch van de zijde des bergs noch van de zijde der rivier eenige regtstreeksche werking heeft plaats gehad, en dat het voorgevallene behoort tot de gevolgen van misschien zeer diep liggende verzinkingen der ondergronden tusschen de teê des bergs en de rivier.

Wat is nu de oorzaak van die verzinking?

Naar onze meening hebben verscheidene oorzaken daartoe medegewerkt:

1°. Het kan als zeker gesteld worden, dat er op de eene of andere wijze eene holle of ongevulde ruimte in de ondergronden ontstaan is, die geruimen tijd met eene daarover gevormde korst kan overdekt geweest zijn, nog lang sterk genoeg om de boven liggende gronden te dragen, en die, zoolang de holte bij zekere rivierstanden door water gevuld was, nog eenigen wederstand bood. Deze korst langzamerhand verminderd, afgesleten of onsterker wordende, en het water zich bij een lageren rivierstand terugtrekkende, heeft zich eindelijk begeven; de boven opliggende gronden zijn in de holte gestort, en de verzinking is gevolgd. Die holte strekte zich hoogst waarschijnlijk ook uit onder het verzakte gedeelte van den kademuur, en daar deze muur met de daartoe behoorende palen vertikaal is gezakt, moet die uitholling althans lager dan het ondereind der palen ontstaan zijn; reden te meer, om hier aan geene ondermijning van de rivierzijde door stroomaanval te kunnen denken.

2°. Daar het ontstaan van deze holte volgens vroegere onderzoekingen niet wel aan oude kelders of riolen kan worden toegeschreven, zoo schiet hier niet anders over dan haar aan eene ader loopzand toe te schrijven, die zich onder de verzinking uitstrekt en ook door de boringen wordt aangeduid. Dit loop- of welzand heeft door allerlei kleine kanaaltjes gemeenschap kunnen hebben met de rivier, waardoor het langzamerhand is weggestroomd, en eindelijk de holte gevormd heeft, waardoor de verzinking ontstaan is. De strekking der verzinking, zooals de kaart die door de donkere tint aantoont, kan deze stelling steunen.

3°. Zoo lang de rivierstand hoog, en de geheele breedte van den stedelijken oever tot tegen de teê des bergs met water verzadigd was, kon het loopzand niet wegstroomen; maar de rivierstand lager wordende, werd het evenwigt

verbroken, de wegvloeijing mogelijk, en de instorting, dat is de verzinking, moest volgen.

Wanneer men de geschiedenis dezer verzinking nagaat, dan merkt men daarbij op, dat zij in het voorjaar van 1854 eerst merkbaar geworden is, en dat zij in 1855, 56 en 57 meer en meer is waargenomen, altijd nadat de hooge waterstand, boven of gelijk met den kademuur, was afgewisseld door een lageren rivierstand, die zelfs soms lager dan de fondering van den kademuur gedaald was.

4°. Na het ontstaan der holte, die bij het meer en meer wegloopen van het loopzand grooter en grooter moest worden, en zich ook in de lengte naar de rigting van de ader loopzand en van den stroom moest uitstrekken, kwam de stand van het vallende water ook weldra op de hoogte van die grondlagen waar eene meerdere poreusheid bestond, en waarbij het dus niet geheel onwaarschijnlijk is, dat het zakwater uit den berg komende de gelegenheid vond, zich daarbij te voegen en tot de uitspoeling van de bedoelde holte mede te werken.

Eene en andere stellingen aannemende, ontstaat natuurlijk de vraag: wat men tot herstel kan aanraden.

Daar wij de eerste oorzaak van de voorgevallen verzinking, noch aan eene werking van den berg, noch aan eene aanvalling van den stroom kunnen toeschrijven, achten wij ook alle middelen, die mogten strekken die werkingen tegen te gaan, zonder nuttige uitwerking en dus overbodig.

Wij meenen dat het hier alleen geldt eene ontstane holte die ingezakt is, waarvan de aard zonder eene diepe opgraving niet te bepalen valt, doch waarvan wij de overtuiging hebben dat zij bestaat, en dat deze holte dus eenvoudig moet worden aangevuld met betere gronden, waarbij dan eenige de digtheid bevorderende werken kunnen worden gevoegd, ten einde de aangevulde verzinking voor nieuwe uitspoelingen te beveiligen.

Het zekerste middel zoude ongetwijfeld zijn:

De verzinking bij gedeelten zoo diep mogelijk op te graven, het loopzand daaruit te halen, en alles met beste klei of vaste grondsoorten aan te vullen; vervolgens voor den voet van den kademuur en voor den ouden omgevallen muur eene zware steenstorting te brengen, en daarna den kademuur weder tot de vereischte hoogte op te trekken.

Maar wanneer men bedenkt, dat de verzinking nog wel toeneemt in diepte, althans aan de stadszijde, maar niet in horizontale uitgebreidheid, en dat de gebouwen op dit bewegend gedeelte nu toch zijn weggeruimd, — dan zouden wij van oordeel zijn, dat men voor alsnog met de eenvoudige ophooging der verzinkende plaatsen zou kunnen volstaan. Van lieverlede toch zal de ontstane holte door den nazakkenden grond worden opgevuld en daardoor de oorzaak van verdere verzinking worden weggenomen.

Wij althans meenen in den tegenwoordigen stand van zaken geene aanleiding te vinden, om der Akademie aan te raden meer kostbare middelen ter voorziening, aan 's Lands Regering aan te bevelen, en wij mogen ten slotte niet nalaten op te merken, dat, al mogten wij in deze zaak ook misgezien hebben, het door ons aangeraden werk in ieder geval vroeger of later behoort te worden gedaan.

's Gravenhage, den 30*sten* *December* 1857.

DWARSPEILINGEN OVER DE RIVIER *DE WAAL*,

gedaan door den Heer BEIJERINCK, in het jaar 1742, bij eenen waterstand van 4 voeten Rijnl. aan de peilschaal te Nijmegen.

VOOR HET TEGENWOORDIGE ROTTERDAMSCHE KOFFIJHUIS.

Breedte der rivier op de kaart gemeten.	Afstanden der peilingen van den kademuur.	DIEPTE DER RIVIER IN 1742. Met een waterstand van 4 voet Rijnlandsch aan het Nijmegensche peil.	Dat is in Nederlandsche maat, met een waterstand van 1,26 el aan het Nijmeg. peil.	Gereduceerd aan den middelbaren waterstand, of 2,90 el aan het Nijmeg. peil.
	el.	*voet.*		
75 Geldersche roeden.	. . . .	11	3.45	5.09
	9.50	14	4.40	6.04
	19,00	17	5.34	6.98
	28.50	19	5.96	7.60
	38.00	19¼	6.04	7.68
	47.50	19½	6.12	7.76
	57.00	19½	6.12	7.76
	66.50	20	6.28	7.92
	76.00	20	6.28	7.92
	87.50	21½	6.75	8.39
	97.00	21½	6.75	8.39
	106.50	21	6.59	8.23
	126.00	20	6.28	7.92
	135.50	19½	6.12	7.76
	145.00	16	5.02	6.66
	154.50	14½	4.55	6.19
	164.00	14	4.40	6.04
	173.50	11¾	3.68	5.32
	183.00	9¾	3.06	4.70
	192.50	—	—	—
	202.00	—	—	—
	211.50	—	—	—
	221.00	6	1.88	3.52
	230.50	5½	1.72	3.36
	240.00	4¾	1.49	3.13
	249.50	3½	1.10	2.74
	259.00	1½	0.47	2.11
	268.50	2	0.63	2.27
	278.00	2	0.63	2.27
	287.50	2	0.63	2.27

PEILINGEN VOOR DE KRAANPOORT.

Breedte der rivier op de kaart gemeten.	Afstanden der peilingen van den kademuur.	DIEPTE DER RIVIER IN 1742. Met een waterstand van 4 voet Rijnlandsch aan het Nijmegensche peil.	Dat is in Nederlandsche maat, met een waterstand van 1,26 el aan het Nijmeg. peil.	Gereduceerd aan den middelbaren waterstand, of 2,90 el aan het Nijmeg. peil.
	el.	*voet.*		
65 Geldersche roeden.	....	2	0.63	2.27
	9.50	7¼	2.28	3.92
	19.00	13	4.08	5.72
	28.50	17	5.34	6.98
	38.00	19	5.96	7.60
	47.50	21	6.59	8.23
	57.00	21	6.59	8.23
	66.50	21½	6.75	8.39
	76.00	20	6.28	7.92
	85.50	19	5.96	7.60
	95.00	17½	5.49	7.13
	104.50	15	4.71	6.35
	114.00	12¼	3.84	5.48
	123.50	11	3.46	5.10
	133.00	8½	2.67	4.33
	142.50	—	—	—
	152.00	7¼	2.28	3.92
	161.50	6¾	2.12	3.76
	171.00	6	1.88	3.52
	179.50	5	1.57	3.21
	189.00	3¾	1.18	2.82
	198.50	2½	0.78	2.42
	208.00	1¾	0.55	2.19
	217.50	1¾	0.55	2.19
	227.00	—	—	—

PEILINGEN BIJ HET VAK VAN DE GIERBRUG.

Breedte der rivier op de kaart gemeten.	Afstanden der peilingen van den kademuur.	DIEPTE DER RIVIER IN 1742. Met een waterstand van 4 voet Rijnlandsch aan het Nijmegensche peil.	Dat is in Nederlandsche maat, met een waterstand van 1,26 el aan het Nijmeg. peil.	Gereduceerd aan den middelbaren waterstand, of 2,90 el aan het Nijmeg. peil.
	el.	*voet.*		
65 Geldersche roeden.	. . . .	17½	5.49	7.13
	9.50	14	4.39	6.03
	19.00	16½	5.18	6.82
	28.50	17¾	5.57	7.21
	38.00	18¾	5.89	7.53
	47.50	19	5.96	7.60
	57.00	18½	5.80	7.44
	66.50	19½	6.12	7.76
	76.00	20	6.28	7.92
	85.50	17½	5.49	7.13
	95.00	18½	5.81	7.45
	104.50	15½	4.87	6.51
	114.00	13	4.08	5.72
	123.50	11	3.45	5.09
	133.00	8¾	2.75	4.39
	142.50	7	2.20	3.84
	152.00	5¾	1.80	3.44
	161.50	4¾	1.49	3.13
	171.00	4	1.26	2.90
	179.50	3	0.94	2.58
	189.00	1¾	0.55	2.19
	198.50	1½	0.47	2.11
	208.00	1	0.31	1.95
	217.50	—	—	—
	227.00	—	—	—

De meest benedenwaards gelegen krib had in 1742 de lengte van 32 Geldersche roeden, dat is 121 Nederl. ellen; — en is nu gemeten op50 Nederl. ellen.

BIJDRAGE

TOT HET

ONDERKENNEN VAN DE IMAGINAIRE WORTELS

IN EENE

HOOGERE MAGTS VERGELIJKING

DOOR

C. H. D. BUYS BALLOT.

De methode naar STURM is de eenige, waardoor wij met wissen tred en in juist aangewezen rigting voortgaan, als wij het aantal imaginaire wortels eener vergelijking bepalen; doch zij vereischt het zoeken van den grootsten gemeenen deeler tusschen de gegevene vergelijking en de van haar afgeleide, zooals wij steeds die zullen noemen, welke door differentiatie uit haar verkregen wordt. Wel kan deze bewerking bekort worden, maar toch altijd blijft zij omslagtig; ook is het substitueren van verschillende waarden voor x soms nog noodig; daar men niet altijd volstaan kan met slechts $+\infty$ en $-\infty$ te substitueren, waardoor men alleen te weten komt hoevelen van de wortels imaginair zijn, niet waar zij zijn gelegen, d.i. hoe groot de reëele termen van die wortels zijn. Men heeft toch steeds met eene vergelijking van hoogeren dan van den vierden graad te doen; niet alleen, omdat men eene vergelijking van den vierden graad nog dadelijk kan oplossen; maar ook, omdat de andere methoden, tot het bepalen van de imaginaire wortels aangegeven, nog doelmatig en bruikbaar zijn tot en met

dezen graad, en pas voor hoogere graden omslagtiger worden.

Bijna even direct worden wij tot ons doel gevoerd door de methode van Prof. GRÄFFE *). Naar deze zal men uit de vergelijking eene andere maken, wier wortels hoogere magten van de wortels der eerste zijn. ENCKE zegt in het *Berliner Astronomisches Jahrbuch* 1841, S. 282, dat men van eene vergelijking van den 7den graad ook als zij zes imaginaire wortels heeft, in twee à drie uren de wortels zoo verre benaderen kan als logarithmen met zeven decimalen dit toelaten. Maar heeft men dan niet reeds te veel moeite gedaan, daar men toch doorgaans zich weinig om de imaginaire wortels heeft te bekommeren en men slechts wenscht ze als zoodanig te onderkennen. Wij zullen vergelijkingen uit het stuk van ENCKE als voorbeelden aanhalen voor onze onderkenningsmanier, omdat het dan althans blijkt, dat wij de vergelijkingen niet naar die manier gekozen hebben, maar wij integendeel die hebben genomen, welke als moeijelijk werden beschouwd.

Zeer bruikbaar schijnt mij de zoo veel oudere, met die van HORNER, voor zoo ver de wijze van benadering aangaat, verbonden methode van BUDAN. Uit het rapport in de *Académie des Sciences* te Parijs uitgebragt over de verhandeling van M. DUPRÉ, (*sur la résolution des équations numériques Compt. Rend.* 1857 p. 586) blijkt, dat ook de Heer DUPRÉ van die methode is uitgegaan en dat hij daarop heeft voortgebouwd. Door uitbreiding en wijziging schijnt hij ze nog volkomener te hebben gemaakt. Echter laat ook zij ons nog hier en daar in onzekerheid, en het is daarom welligt niet overbodig, zelfs niet na het onderzoek, naar

---

*) *Die Auflösung der höheren numerischen Gleichungen als Beantwortung einer von der Königl. Akad. d. Wiss. zu Berlin aufgestellten Preisfrage.* Zürich 1837.

het verband tusschen de coëfficiënten der vergelijking in n, en tusschen die van de coëfficiënten der vergelijking in $x - p$., door den Heer LOBATTO in 1856 aan de Akademie medegedeeld, ook nog de volgende opmerkingen te maken. Indien men deze, of vóór alle andere onderzoekingen, of in den loop daarvan toepast, zal men het langdurige van herhaald beproeven aanmerkelijk bekorten.

In alles veronderstellen wij, dat wij ons vooraf van het niet aanwezig zijn van gelijke wortels hebben overtuigd, zooals dat bij vergelijkingen met geheele coëfficiënten, waarvan die der hoogste magt gelijk aan de eenheid is, zoo gemakkelijk geschiedt door het onderzoek van de twee laatste coëfficiënten. Indien er meer stellen gelijke wortels kunnen zijn kan dit kenteeken onzigtbaar worden, wat SCHNUSE niet genoegzaam doet uitkomen, maar bij vergrooting of verkleining der wortels zal het toch weder te voorschijn komen. Men zal dan weldoen die gelijke wortels, zoo zij er zijn, vooraf te verwijderen.

De vergelijking in dien vorm gebragt, noemen wij dan:

$$x^m + A x^{m-1} + B x^{m-2} + C x^{m-3} \ldots\ldots + R x^2 + S x + T = 0.$$

Zoodat drie opvolgende letters van het alphabet ook drie opvolgende coëfficiënten aangeven, welke natuurlijk ook nul kunnen zijn.

Wij herinneren ons niet, eene opzettelijke toepassing te hebben vermeld gezien van het schoone theorema van ALBERT GIRARD, waardoor de sommen van de magten der wortels eener vergelijking in functie van de coëfficiënten dier vergelijking worden gegeven. En toch kan dat theorema dikwerf het aanzijn van imaginaire wortels doen kennen en twee paren verraden. Wij noemen de kenmerken van het aanwezig zijn dier paren, kenmerken der eerste soort die wij ook in de eerste plaats behandelen.

4°. Letten wij enkel op de sommen van de tweede en vierde magten der wortels, daar de sommen der onevene magten geene kenmerken geven en die der zesde en hoogere magten op te uitvoerige berekening te staan komen, in verhouding tot de gevoeligheid van het reactief, welke voor de sommen der vierde magten het gunstigst is, zoo valt in het oog:

1. Alleen voor imaginaire wortels $\alpha \pm \beta\sqrt{-1}$ kunnen die sommen nul of negatief zijn.

a) De som der tweede magten van twee imaginaire wortels $a \pm \alpha\sqrt{-1}$ is

$$2(a^2 - \alpha^2)$$

en wordt dus nul of negatief als $\alpha^2 \geqq a^2$ is.
Evenzoo geeft een tweede paar $b \pm \beta\sqrt{-1}$

$$2(b^2 - \beta^2)$$

en indien er nu nog reëele wortels zijn, c, d, zoo is de voorwaarde, dat de som der vierkanten nul wordt of negatief,

$$2(a^2 - \alpha^2) + 2(b^2 - \beta^2) + c^2 + d^2 \leqq 0.$$

b) De vierde magten van deze wortels worden uitgedrukt door

$$(a + \alpha\sqrt{-1})^4 + (a - \alpha\sqrt{-1})^4 = 2(a^4 + \alpha^4) - 12a^2\alpha^2,$$

en wordt dus negatief, als deze uitdrukking

of $2\{(a^2 - \alpha^2)^2 - 4a^2\alpha^2\}$ negatief is, d. i. indien $\alpha^2 > \frac{1}{3}a^2$ en $< 3a^2$; zoodat alzoo dit kenmerk ligter de aanwezigheid van imaginaire wortels verraadt, dan het eerstgenoemde, omdat de factor van den tweeden of imaginairen term α niet zoogroot behoeft te zijn om de sommen der vierde magten, als om die der tweede magten negatief te maken.

Een paar voorbeelden moge voldoende zijn.

In $x^4 - 8x^3 + 25x^2 - 42x + 36 = 0$

zijn de gelijke wortels 3 dadelijk aangeduid, omdat 42 en

36 den gemeenen factor 3 hebben, wiens quadraat in 36 is begrepen en overigens voldoet.

Het eerste kenmerk 1 *a*) schijnt niet te voldoen, want de som der tweede magten is

$$\Sigma^2 = 8^2 - 2 \times 25 = 14$$

en dus niet negatief. Ook niet nul, maar te klein. Want, als de som van vier wortels 8 is, is natuurlijk de som der tweede magten in het ongunstigste geval 16; alzoo moeten er imaginaire gedeelten bij zijn, en men heeft dus twee gelijke en twee imaginaire wortels aangewezen.

De zesde magtsvergelijking

$$x^6 + x^5 - x^4 - x^3 + x^2 - x + 1 = 0$$

geeft tot som der vierkanten Σ^2 of $A^2 - 2B = +3$, een getal boven de onderste grens, welke $\frac{1}{6}$ is, maar toch voor zes wortels gering waarom wij verder zoeken.
Maar de som der vierde magten is

$$\Sigma^4 = A\,\Sigma^3 - 2\,B\,\Sigma^2 + 3\,C\,\Sigma - 4\,D = -1;$$

dus zijn imaginaire wortels, minstens één paar aangeduid.

Omgekeerd geeft de vergelijking van FOURIER, door ENCKE aangehaald *Berl. Jahrb.* 1841, p. 330,

$$x^7 - 2\,x^5 - 3\,x^3 + 4\,x^2 - 5\,x + 6 = 0,$$

voor de som der vierkanten $+4$: dus weinig; maar voor de som der vierde magten 28: dus veel meer ja zelfs te veel; zoodat het wel niet waarschijnlijk is dat de wortels alle zes imaginair zullen zijn, maar toch zeker, dat er negatieve quadraten onder de positieve waren, dat is: imaginair wortels, bij welke de $\alpha >$ is dan de a. Het nu volgende kenmerk duidt werkelijk aan dat er ten minste twee

zijn, en er is nog een kenmerk der tweede soort, waardoor een tweede paar onmiddellijk verraden wordt.

2. Alleen voor imaginaire wortels kan de som van de evene magten der omgekeerde wortels negatief zijn.

a) De som van de omgekeerde tweede magten van een paar wortels $a \pm \alpha \sqrt{-1}$ is

$$\frac{2(a^2 - \alpha^2)}{(a^2 + \alpha^2)^2},$$

en hangt dus weder er van af of $\alpha >$ of $< a$ is.

Het zal van de overige wortels en van de grootte van a afhangen, welke der beide kenmerken duidelijker is. Dit laatste wordt fijner, als a kleiner dan de eenheid is of gemaakt is.

b) Evenzoo is het met de som van de vierde magten der omgekeerde wortels.

Een paar $a \pm \alpha \sqrt{-1}$ geeft

$$\frac{1}{(a+\alpha\sqrt{-1})^4} + \frac{1}{(a-\alpha\sqrt{-1})^4} = \frac{2(a^4 + \alpha^4 - 6a^2\alpha^2)}{(a^2+\alpha^2)^4}$$

$$= \frac{2\{(a^2+\alpha^2)^2 - 4a^2\alpha^2\}}{(a^2+\alpha^2)^4}.$$

Indien reeds $a^2 + \alpha^2 < 1$ is, is het meer dan drie malen zoo gevoelig, omdat α slechts even grooter dan $\frac{1}{3} a^2$ behoeft te wezen, even als vroeger, en het nog daarenboven door eene vierde magt van eene breuk gedeeld wordt.

De laatst opgegeven vergelijking van den zesden graad geeft

$$S^2 - 2RT = -1,$$

en zoo worden weder twee imaginaire wortels aan den dag gebragt, terwijl in die van FOURIER

$$S^2 - 2RT = -13$$

is, en dus ook die ten minsten twee imaginaire wortels heeft. Want

3. Het is onmogelijk, dat een zelfde paar imaginaire wortels te gelijk de beide genoemde kenmerken te voorschijn roept, en zoowel de som van de tweede magten der wortels als van de tweede magten der omgekeerde wortels gelijk nul maakt. Want alleen de drie eerste termen, of de vijf eerste, (als men de sommen der vierde magten te hulp roept) bepalen het aanzijn van imaginaire wortels, hoe men ook de laatste overigen, dus ook, hoe men ook de vijf of drie laatsten verkieze te wijzigen, en omgekeerd. Het is alzoo onmogelijk, dat die gelijktijdige negativiteit van de tweede of vierde magten der wortels en der omgekeerde wortels van één zelfde paar wortels zou afhankelijk zijn.

Eigenlijk is het dus overbodig op te merken: dat, als w^2 de som van de vierkanten der overige wortels is, (moge nu w^2 zijn $= b^2 + c^2$ of $= b^2 + c^2 + d^2$ of enz.) onmogelijk

$$2\,(a^2 - \alpha^2) + w^2 \text{ of } 2\,(a^2 - \alpha^2) + b^2 + c^2,$$

te gelijk met

$$\frac{2\,(a^2 - \alpha^2)}{(a^2 + \alpha^2)^2} + \frac{1}{b^2} + \frac{1}{c^2}$$

nul of negatief kan zijn. Het valt echter ook ligt in het oog, als men er op let, dat het eerste vereischt

$$2\,\alpha^2 > 2\,a^2 + b^2 + c^2 \text{ of } 2\,\alpha^2 > 2\,a^2 + b^2 + c^2 + \text{enz.}$$

het andere

$$2\alpha_2 > 2a^2 + \left(\frac{a^4}{b^2} + \frac{2\,a^2\,\alpha^2}{b^2} + \frac{\alpha^4}{b^2}\right) + \left(\frac{a^4}{c^2} + \frac{2\,a^2\,\alpha^2}{c^2} + \frac{\alpha^4}{c^2}\right) + \text{enz.}$$

Al neemt men toch a ook nog zoo klein, wat het voordeeligste is, zoo is daarom toch α^2 niet zoo klein, en zijn

toch de termen $\frac{\alpha^4}{b^2}$ en $\frac{\alpha^4}{c_2}$ enz. te groot om door $2\,\alpha^2$ te worden opgewogen. Want reeds voor het grensgeval $b = c$ is er slechts gelijkheid mogelijk, en eigenlijk spreken wij hier slechts over vergelijkingen van den vijfden of hoogeren graad, waar de vorige redenering hare volkomene strengheid verkrijgt. Voor de vierde magten zal het dus bij vergelijkingen van den vierden graad zeker nog mogelijk zijn, dat een zelfde paar imaginaire wortels ze nul maakt, dewijl men dan dezelfde coëfficiënten gebruikt in beide gevallen.

$$8\,a^2\,\alpha^2 - 2\,(a^2 - \alpha^2)^2 + b^4 + c^4$$

kan nog met

$$\frac{8\,a^2\,\alpha^2 - 2\,(a^2 - \alpha^2)^2}{(a^2 + \alpha^2)^4} + \frac{1}{b^4} + \frac{1}{c^4}$$

te gelijk nul of negatief zijn, maar niet meer als er nog vijf of meer andere reëele wortels zijn en geen andere imaginaire.

4. Alleen voor eene vergelijking, waarin imaginaire wortels voorkomen, kan de som van de vierkanten enz. der wortels kleiner zijn dan in eene der afgeleide vergelijkingen; want misschien heeft deze laatste een paar imaginaire wortels minder dan de oorspronkelijke, en wint zij dus daardoor meer dan zij verliest door het kleiner zijn der reëele wortels en het missen van een wortel. Bij vergelijkingen, die tot hoogen graad opklimmen, zal dit minder plaats grijpen.

Zij de som van de vierkanten der wortels in eene vergelijking

$$A^2 - 2\,B = p^2, \text{ dus } 2\,B = A^2 - p^2,$$

zoo zal

$$\frac{A^2\,(m-1)^2 - 2\,B\,m\,(m-2)}{m^2} = p^2 + r^2$$

mogelijk zijn, als p^2 niet te groot is; want wij kunnen daarvoor schrijven

$$A^2(m-1)^2 - m(m-2)A^2 - m(m-2)p^2 = m^2p^2 + m^2r^2$$

of

$$A^2 - 2\,m\,p^2 = m^2\,r^2,$$

dus positief of mogelijk als

$$p^2 < \frac{A^2}{2\,m} < \frac{2\,B}{2\,m-1}.$$

In de vergelijking

$$x^5 - 5\,x^4 + 12\,x^3 + 6\,x^2 - 6\,x + 3 = 0$$

zijn dus dadelijk vier imaginaire wortels gevonden; want

$$p^2 = 1 < \frac{2 \times 12}{10-1}$$

en

$$s^2 = 36 = 2 \times 3 \times 6 = 2\,R\,T.$$

Een zelfde onderzoek zou naar de sommen van de vierde magten kunnen worden ingesteld, maar hier zou weder de grootere fijnheid niet beantwoorden aan de uitvoerigheid van het onderzoek. In het geheel is dit kenmerk niet aangevoerd, omdat wij het ooit noodig zouden hebben; want het beoordeelen, hoeveel de vierkanten der wortels minstens moeten bedragen, indien zij allen reëel zijn, geeft veel meer licht; maar het is een kenmerk, dat in het algemeen voor de theorie der vergelijkingen eenig belang heeft.

5. Nog kan men voor de afgeleide vergelijking de som van de quadraten der omgekeerde wortels onderzoeken, waarvoor men dus andere coëfficiënten, niet de drie laatste, maar de drie voorlaatste gebruikt. Is de som negatief of te klein, zoo heeft ook de oorspronkelijke vergelijking imaginaire wortels: minstens evenveel als de afgeleide, misschien meer dan deze.

In de meeste leerboeken vindt men bij de behandeling van de methode van FOURIER de lijn, welke de vergelijking zal voorstellen, zoo regelmatig slingerend aangegeven, alsof van de afgeleide lijn telkens de tangens evenwijdig aan de as liep, dat is, als of telkens, ook voor een paar imaginaire wortels, een absoluut minimum van waarde plaats greep; terwijl toch zeer wel de lijn tusschen twee reëele wortels der oorspronkelijke vergelijking, in plaats van twee, vier of meer buigpunten kan hebben en *niet* aan de as evenwijdig behoeft te loopen, hetgeen voorgesteld wordt door imaginaire wortels ook in de afgeleide vergelijking.

Ook SPITZER *) vergeet dit op te merken en ziet hierdoor minder imaginaire wortels dan er zijn.

In zijne vergelijking

$$x^6 + x + 1 = 0$$

vinden wij drie paren imaginaire wortels: de twee eerste omdat A, B, C, D nul zijn en nog een paar, omdat de som van de vierkanten der omgekeerde wortels slechts 1 bedraagt; hetgeen te weinig is. SPITZER vindt uit de afgeleide vergelijking

$$6x^5 + 1 = 0$$

dit laatste paar door zijne substitutie

$$x = y + z\sqrt{-1};$$

terwijl die zelfde vergelijking ons leert, dat er daarom reeds vier zijn, welke aan de vier imaginaire wortels dezer afgeleide vergelijking beantwoorden. Past men deze beschouwing toe niet slechts op de eerste, maar ook op de tweede en verdere afgeleide vergelijkingen, zoo zal men daardoor ook soms aan de overige coëfficiënten kunnen zien, of een paar

---

*) S. SPITZER, *Allgemeine Auflösung der Zahlengleichungen mit einer oder mehreren unbekannten.* Wien 1851.

imaginaire wortels in de opgegevene vergelijking schuilt. Men kan ze dan veel gemakkelijker in, of liever door de afgeleide vergelijkingen ontdekken; waartegen alleen het bezwaar overstaat, dat zij soms, en wel indien het de eenvoudigste imaginaire wortels zijn, bij differentiatie verdwijnen, gelijk in het boven vermelde voorbeeld, waar echter ook dat onderkend wordt.

Men kan ze gemakkelijker ontdekken; want terwijl wij straks zullen zien dat $R^2 < Q\,S$ imaginaire wortels verraadt en $Q^2 < P\,R$ zelfs andere dan die door den regel van de tweede magten ontdekt worden, heeft men nu als afgeleide vergelijkingen:

$$m\,x^{m-1} + A\,(m-1)\,x^{m-2} + + + 3\,Q\,x + 2\,R\,x + S = 0$$

en

$$m(m-1)x^{m-2} + A(m-1)(m-2)x^{m-3} + + 4.3.Px^2 + 3.2Qx + 2R = 0$$

De eerste geeft als kenteeken

$$4\,R^2 < 6\,Q\,S,$$

hetgeen ligter plaats grijpt dan

$$4\,R^2 < 4\,Q\,S;$$

de tweede geeft

$$36\,Q^2 < 48\,P\,R \text{ of } 3\,Q^2 < 4\,P\,R,$$

dat ligter plaats grijpt dan

$$3\,Q^2 < 3\,P\,R.$$

Op gelijke wijze vindt men ook voor vroegere coëfficiënten eenigzins scherpere kenmerken. De winst wordt echter ook hier bij verdere voortzetting steeds geringer.

Zoo kan men in een n^{de} magtsvergelijking waarin de termen voorkomen

$$\ldots\ldots\; 23\,x^6 - 9\,x^5 + 2\,x^4 - 7\,x^3 + 19\,x^2 \;\ldots\ldots$$

vier imaginaire wortels onderkennen, welke ook de voorgaande of laatste termen zijn, omdat in haar

$$10\,O^2 < 18\,NP, \text{ of } 10 \,.\, 9^2 < 18 \,.\, 2 \,.\, 23$$

en

$$3\,Q^2 < 4\,PR, \text{ of } 3 \times 49 < 4 \,.\, 2 \,.\, 19 \,.$$

B Ik ga over tot de kenmerken der tweede soort, waarbij ik het zoo even aangehaalde beginsel, dat ik sedert lang bij de behandeling van dit hoofdstuk der hoogere algebra met vrucht aanwendde, nader zal bewijzen.

Het leidende theoretische beginsel is het volgende:

Positieve wortels brengen met *noodzakelijkheid* evenveel en *slechts* evenveel afwisselingen in de teekens der termen mede. Wat noodzakelijk is kan men niet weg nemen, en wat men wegnemen kan is niet noodzakelijk. Dus, als ik hier afwisselingen kan wegnemen, zonder positieve wortels te verwijderen, dan zijn die afwisselingen door imaginaire wortels te weeg gebragt.

6. Nu kan men twee afwisselingen doen verdwijnen zoodra eenige coëfficiënt minder is dan de meetkunstig middenevenredige tusschen den voorgaanden en den volgenden waartusschen de afwisselingen bestaan, door eenvoudig te vermenigvuldigen met $x + r$ (r de reden).

Laat toch drie opvolgende coëfficiënten D, E, F de aangewezen betrekking hebben, dan kan men ze schrijven

$$+ D \quad - D\,(r - \alpha^2)\;,\; + D\,r^2$$

en men verkrijgt na vermenigvuldiging met $x + r$

$$D + Cr\;,\; + D\alpha^2\;,\; + D\alpha^2.$$

Was nu C positief, zoo ziet men dadelijk, dat twee afwisselingen verdwenen zijn. Was C negatief en tevens ongelukkigerwijze $C\,r > D$, zoo zou men gehad hebben

$$- + - +$$

en nu verkregen hebben

$$\mp - + +,$$

hetgeen dus, hoe ook de overige coëfficiënten waren, een verlies van twee afwisselingen medebrengt.

Zelfs behoeven het niet de naast-volgende en voorgaande coëfficiënten te zijn, maar zal men ligt de gevallen zien, waarin men ook tusschen verder gelegen coëfficiënten, door te vermenigvuldigen met $x^2 + r$ of $x^3 + r$ enz. afwisselingen kan doen verdwijnen, en dus imaginaire wortels kan aantoonen.

In

$$x^8 - 4x^7 + 7x^6 - 3x^5 + 5x^4 + 4x^3 + 6x^2 - 10x + 9$$

zijn dus dadelijk volgens de opgegeven kenteekens drie paren imaginaire wortels zigtbaar; want

$16 - 2 \times 7$	is te klein,
$100 - 2 \times 6 \times 9$	is negatief,
$3^2 - 5 \times 7$	insgelijks negatief.
$4^2 - 5 \times 6$	insgelijks negatief.

De twee eerste vergelijkingen dienen als kenmerken der eerste, de twee laatste als kenmerken der tweede soort; zoodat deze vergelijking derhalve geen reëele wortels heeft.

7. Want, indien meer van deze kenteekens

$$C^2 - BD \overline{\overline{<}}\, 0,\ E^2 - DF \overline{\overline{<}}\, 0,\ G^2 - FH \overline{\overline{<}}\, 0 \text{ enz.}$$

te gelijk plaats grijpen, dan worden daardoor even zoovele paren imaginaire wortels aangeduid, behalve die, welke door de sommen der vierkanten, dat is door de kenteekens der eerste soort worden gegeven. Wanneer men namelijk als kleinste verhouding stelt $\frac{E}{D}$, zoo vermenigvuldige men met $x + \frac{E}{D}$, waardoor dan slechts twee afwisselingen zul-

len verdwijnen, de overigen zullen blijven bestaan, en de sommen der vierkanten, (nadat men $\frac{E^2}{D^2}$ en $\frac{D^2}{E^2}$ heeft afgetrokken, omdat men met dat bedrag de sommen van de vierkanten der wortels en der omgekeerde wortels heeft verhoogd door het invoeren van dien nieuwen wortel $x = -\frac{E}{D}$,) zullen dezelfde gebleven zijn. Maar van de overgebleven afwisselingen kan men nu weder door eene andere vermenigvuldiging twee doen verdwijnen en dan weder twee.

Men mag echter nooit in twee dergelijke voorwaarden *twee* zelfde coëfficiënten opnemen, en bijv.:

met $C^2 - BD < 0$ en $D^2 - CE < 0$

tot het aanwezen van *twee* paren besluiten, omdat het bewijs niet voor dat geval geldt. Ook ziet men aan den anderen kant, dat in een $2n$ de magtsvergelijking alleen dan juist n kenteekens voorkomen, als men de $2n + 1$ coëfficiënten zoo in drietallen afdeelt, dat telkens slechts één coëfficiënt aan twee dergelijke drietallen gemeenschappelijk is.

Dit met algemeene coëfficiënten en omgekeerd aan te toonen, zou hoogst omslagtig zijn; maar het is voldoende op te merken, dat men door eene vergelijking, die reeds haar getal reëele en imaginaire wortels heeft, met enkel *reëele* factoren van den eersten graad te vermenigvuldigen, onmogelijk zulke betrekkingen tusschen coëfficiënten kan invoeren, die de mogelijkheid toelaten, dat men deze nieuwe afwisselingen doe verdwijnen, door welke kunstgreep ook, anders dan door het wegnemen van positieve wortels, waartoe natuurlijk het veranderen van positieve in negatieve wortels behoort, bij het kleiner maken van de wortels. Dat is: *verdwijnbare* afwisselingen zijn door imaginaire wortels te voorschijn gebragt.

Als algemeene gevolgen van het behandelde kunnen wij opnoemen:

1. Vergelijkingen, wier coëfficiënten in eene geometrische reeks toenemen of sneller toenemen, hebben zooveel mogelijk imaginaire wortels.

2. Wederkeerige vergelijkingen van den $2m-1$, wier middelste termen grooter of kleiner zijn dan zekere grenzen, hebben $4n$ imaginaire wortels.

De wederkeerige magts vergelijking van den derden graad heeft dus geene imaginaire wortels, als $A < -1$ of > 3 maal de uitersten is, gelijk men ook ligt ziet; omdat

$$x^3 + A x^2 + A x + 1 = 0 = (x+1)(x^2 + (A-1)x + 1)$$

is. Dat is: n is in dat geval nul.

Bij de zevende magts vergelijking moet $C > B$ zijn: anders zijn er 2 of 6 imaginaire wortels; maar toch mag $A\,C$ niet grooter dan B^2 wezen, daar er in dat geval 2, 4 of 6 zouden kunnen zijn, naarmate van de verhouding tusschen A^2 en $2\,B$.

Bij eene wederkeerige vergelijking van $4m+1$ graad, kan men ook den wortel $x = -1$ afzonderen, waardoor wij weder eene vergelijking van den $4m$ graad verkrijgen.

3. Zoodanige vergelijking van den $4m$ graad, heeft dan $4m$, zooveel mogelijk imaginaire wortels, indien de coëfficiënten tot aan de hoogste in eene geometrische evenredigheid of sterker klimmen; zelfs is het alleen noodig, dat elke coëfficiënt van evene orde minder zij dan het product van zijne beide naburen.

Eene vergelijking van den $4m+3$ graad zou men welligt door haar met een positieven wortelfactor te vermenigvuldigen, of door haar te integreren, duidelijker kunnen doen spreken.

Er kunnen echter zeer wel imaginaire wortels in eene vergelijking voorhanden zijn, welke niet onmiddellijk aan de som der vierkanten of aan de andere kenteekens kunnen

herkend worden. Reeds zijn middelen vermeld om voor de eerste soort het reactief gevoeliger te maken door differentiatie, door integratie, door het minimum der som te zoeken, of door de som der bekende of ten naasten bij bekende reëele wortelquadraten, of, voor de laatste coëfficiënten, omgekeerde wortelquadraten er af te trekken. Maar ook dan vinden wij nog niet altijd de imaginaire wortels; want voor de quadraten moet toch altijd $\alpha^2 - a^2 > 0$ en voor de vierde magten $\alpha^2 < 3\,a^2 > \frac{1}{3}\,\alpha^2$ zijn. Die laatste gebruikt men echter niet zoo ligt, en het is dus wenschelijk, a kleiner te kunnen maken zonder dat men α verandert.

Zeer eenvoudig is het middel, om de wortels der vergelijking $\frac{A}{m}$ te verminderen, omdat men voor de quadraten alleen de drie eerste termen behoeft te kennen. Daarenboven maakt men daardoor de som der quadraten tot een minimum, en behoeft nu zelfs alleen te zien, of B positief blijft; de drie eerste coëfficiënten worden daardoor toch

$$1,\ \ 0 \text{ en } B - \frac{(m-1)\,A}{2\,m}.$$

Het is ook nog daarenboven wenschelijk, omdat zoo gelijke wortels beter in het oog vallen, als er meer dan een paar aanwezig is.

Zoo had SPITZER geene moeite behoeven te doen voor het oplossen van zijne vergelijking

$$x^4 - 8\,x^3 + 14\,x^2 + 8\,x + 1 = 0$$

indien hij de wortels kleiner had gemaakt. De nieuwe vergelijking ware dan geworden

$$x^4 - 10\,x^2 + 25 = 0$$

die twee gelijke wortels $x^2 = 5$ laat zien.

Den voorlaatsten coëfficiënt zoo te doen verdwijnen, is

iets omslagtiger, daar men de vergelijking wel eerst dient om te keeren. Men houde in het oog, dat $A^2 - 2B < 0$ en $S^2 - 2RT < 0$ niet meer noodzakelijk *vier* imaginaire wortels aangeven, indien niet in dezelfde vergelijking de twee voorwaarden te gelijk plaats grijpen.

Onderkent men dus niet onmiddellijk vier der imaginaire wortels aan deze kenteekens der eerste soort, zoo zoeke men liever eerst de kenteekens der tweede soort duidelijker te doen spreken door soortgelijke middelen, en wel naar de Hornersche methode. Want, dat zij zich niet openbaren, komt daar van daan, dat in de wortels $x = a + \alpha\sqrt{-1}$ a te groot is in vergelijking tot α. Ook bij een enkel paar imaginaire wortels, bij eene vergelijking van den tweeden graad, kan men door vermenigvuldiging de afwisselingen niet doen verdwijnen, indien $\alpha < 3a^2$ is.

$$x^2 - 2ax + a^2 + \alpha^2 = 0$$

geeft

$$x^3 + (p - 2a)x^2 + (a^2 + \alpha^2 - 2ap)x + (a^2 + \alpha^2)p = 0,$$

of

$$+ \quad + \quad + \quad +$$

indien

$$p - 2a \quad \text{en} \quad a^2 + \alpha^2 - 2ap > 0$$

zijn, en wel te gelijk; maar

$$p > 2a \quad \text{en} \quad (a^2 + \alpha^2)^2 > 4a^2p^2$$

eischt, dat

$$\alpha^2 > 3a^2$$

zij.

Nog minder is dit het geval, indien een positieve wortel er bij is; dan moet a nog kleiner wezen ten opzigte van α.

In $x^2 - 2x + 7 = 0$ kan men de afwisselingen nog doen verdwijnen door vermenigvuldiging met $x + p$, $p \overline{\overline{>}} 2 \leqq 3\frac{1}{2}$ te nemen, en men heeft dus nog al eenige vrijheid; maar was

ook de factor $x-1$ er nog in, zoodat de vergelijking was

$$x^3 - 3x^2 + 9x + 7 = 0$$

dan is dit slechts even mogelijk door $p = 3$ te nemen, en zoo wij $x - 2$ er bij hadden gehad, en dus de vergelijking was

$$(x^2 - 2x + 7)(x - 2) = x^3 - 4x^2 + 11x - 14 = 0,$$

zoo zou wel het kenmerk der eerste soort hebben blijven bestaan, maar niet dat der tweede. Echter treedt ook dat weder duidelijk te voorschijn, wanneer wij de wortels 1 kleiner maken

$$x^3 - 4x^2 + 11x - 14 = 0$$

	1	-3	$+8$
	-3	$+8$	-6
	1	-2	
	-2	$+6$	
	1		

$$x^3 - x^2 + 6x - 6 = 0,$$

waar de imaginaire wortels dadelijk in het oog vallen.

In de vergelijking

$$\begin{matrix} & A & B & C & D & & \\ x^6 + x^5 & - x^4 & - x^3 & + x^2 & - x & + 1 = 0 \end{matrix}$$

zijn nog twee wortels onbekend gebleven, de relatie $C^2 - BD$ is nog positief. Veranderen wij eerst x in $-x$ en verkleinen wij de wortels van

$$x^6 - x^5 - x^4 + x^3 + x^2 + x + 1 = 0 \text{ met } 0.7$$

zoo komt

$$x^6 + 3.2\,x^5 + 2.85\,x^4 + 0.16\,x^3 + 0.3315\,x^2 + +$$

en wij zien, dat ook die twee wortels imaginaire wortels zijn.

Het zal ons zoo altijd eens gelukken door slechts a kleiner te maken.

Er komt nog bij, dat, indien eens a eene breuk geworden is, wij met voordeel de vergelijking der omgekeerde wortels onderzoeken; omdat dan a en α beiden in reden van $\frac{1}{\sqrt{(a^2 + \alpha^2)}}$ vergroot worden, en wij dan weder de wortels verkleinende, a ver onder de α kunnen brengen. Dan heeft echter de methode van BUDAN bij die gelegenheid de wortels zeker aan den dag gebragt.



BIJDRAGE

TOT DE

OPLOSSING DER HOOGERE MAGTS VERGELIJKINGEN.

DOOR

R. LOBATTO.

---

§ 1. In den tweeden jaargang van het *Zeitschrift für Mathematik und Physik*, uitgegeven door Dr. SCHLÖMILCH en Dr. B. WITZSCHEL, heeft Prof. DROBISCH te Leipzig, een onderzoek medegedeeld omtrent de kenmerken ter bepaling van het aantal bestaanbare wortels van hoogere magts vergelijkingen, welke slechts uit *drie* termen zamengesteld, en alzoo begrepen zijn in den algemeenen vorm

$$F(x) = x^{m+n} + a\,x^{m} + b = 0\,,$$

waarin m en n geheele positieve getallen aanwijzen, terwijl a en b alle mogelijke positieve en negatieve getallen-waarden kunnen hebben, zoodat hieruit ten opzigte van de teekens dezer beide laatste grootheden de navolgende *vier* vormen kunnen ontstaan, te weten:

$$\text{(I)} \qquad x^{m+n} - a\,x^{m} + b = 0\,,$$

$$\text{(II)} \qquad x^{m+n} - a\,x^{m} - b = 0\,,$$

$$\text{(III)} \qquad x^{m+n} + a\,x^{m} + b = 0\,,$$

$$\text{(IV)} \qquad x^{m+n} + a\,x^{m} - b = 0.$$

Met betrekking tot de getallen-waarden van de expo-

nenten $m + n$ en m behooren daarenboven *vier* verschillende gevallen onderscheiden te worden, en wel:

1°.	$m + n$	*even*	en	m	*even*,
2°.	$m + n$	*even*	en	m	*oneven*,
3°.	$m + n$	*oneven*	en	m	*even*, en
4°.	$m + n$	*oneven*	en	m	*oneven*,

welke elk afzonderlijk op de *vier* onderscheidene vormen der gegevene vergelijking $F(x) = 0$ zijn toe te passen. Hierbij wordt stilzwijgend ondersteld, dat die exponenten onderling ondeelbaar zijn, dewijl in het tegenovergestelde geval de vergelijking steeds tot eene lagere magt zoude kunnen worden teruggebragt.

§ 2. De Heer DROBISCH heeft zijn onderzoek gegrond op de beschouwing van den vorm en de ligging ten opzigte der coördinaten-assen van verschillende kromme lijnen, welker vergelijkingen in een naauw verband staan met de grondvergelijking $F(x) = 0$, waaruit vervolgens de verlangde voorwaarden van bestaanbaarheid, zoo mede de bepaling der teekens en grenzen van de bestaanbare wortels door hem afgeleid worden.

§ 3. Zonder eenigermate te willen te kort doen aan de verdienste der handelwijze, waarvan de geachte schrijver zich hierbij bediend heeft, zij ons echter de opmerking vergund, dat zijne meetkunstige beschouwing der zaak in deze gemist kan worden, en er een veel eenvoudiger weg aan te wijzen is om tot de oplossing van het voorgestelde problema te geraken, waartoe de tegenwoordige bijdrage moge strekken.

Het is ons namelijk gebleken, vooreerst: dat de bekende regel van DESCARTES in de meeste gevallen hier voldoende is om omtrent het aantal bestaanbare wortels der vergelijking uitspraak te kunnen doen, en wijders, dat in die gevallen, waarin de toepassing van den gezegden regel onze-

kerheid overlaat, men van eene der eigenschappen van de hoogere magts vergelijkingen gebruik kan maken om tot eenig stellig kenmerk ter bepaling van het aantal bestaanbare wortels te geraken. De bedoelde eigenschap laat zich als een onmiddellijk gevolg beschouwen eener bekende stelling, hierop nederkomende: dat, indien $F(x) = 0$ eene n^e magts vergelijking voorstelt, welker wortels allen bestaanbaar zijn, deze de grenswaarden zijn der $n - 1$ bestaanbare wortels der afgeleide vergelijking $F_1(x) = 0$, en ook omgekeerd, tusschen twee op elkander volgende wortels van deze laatste, een wortel der vergelijking $F(x) = 0$, zal gelegen zijn; waaruit volgt: dat, *indien men de $n - 1$ wortels der vergelijking $F_1(x) = 0$ achtervolgens substitueert in $F(x)$, de teekens dezer functie eene geregelde rij van variatiën zullen opleveren, zoodat elke permanentie van teekens, welke zich bij zoodanige substitutie mogt vertoonen, tot kenmerk van een paar onbestaanbare wortels kan strekken.*

§ 4. Op deze laatste eigenschap nu, van welker juistheid men zich overigens door eene meetkunstige beschouwing der zaak gemakkelijk kan overtuigen, berust de handelwijze, welke ons vrij spoedig tot dezelfde uitkomsten als die van Prof. DROBISCH zal leiden *).

*) Bestond er een eenvoudig hulpmiddel om voor elke n^e magts vergelijking $F(x) = 0$, zonder vooraf de waarden van de wortels der afgeleide vergel. $F_1(x) = 0$ te kennen, de rij van teekens te bepalen, welke $F(x)$ voor die verschillende wortel-waarden oplevert, het problema, om het aantal bestaanbare en onbestaanbare wortels eener hoogere magts vergelijking te bepalen, zou weinig bezwaar opleveren. Het gewigtige theorema van STURM heeft wel is waar hierin reeds uit een theoretisch oogpunt op eene voldoende wijze voorzien. Jammer slechts, dat het van de praktische zijde steeds naar eene minder omslagtige handelwijze doet wenschen. Dat de stelling, waarop ons tegenwoordig onderzoek rust, hier met goed gevolg aan te wenden is, laat zich verklaren uit de omstandigheid, dat de wortels der afgeleide vergel. $F_1(x) = 0$ hier gemakkelijk te vinden zijn, zooals uit den text nader zal blijken.

Wij zullen ons in de eerste plaats bezig houden met de bepaling van het aantal bestaanbare wortels der voorgestelde vergelijking, en vervolgens eene benaderingsmanier doen kennen om de getallen-waarden dezer wortels met een voldoenden graad van naauwkeurigheid te berekenen. Wat het eerste gedeelte van onzen arbeid betreft, zoo zullen wij, even als Prof. DROBISCH, het onderzoek op elk der vier gevallen, die ten opzigte van het *even* of *oneven* zijn der exponenten kunnen plaats vinden, afzonderlijk van toepassing maken. Wij beginnen alzoo met de beschouwing van het

1ste GEVAL.

$m + n$ *even* en m *even*.

§ 5. De vergel. (I)

$$x^{m+n} - a\,x^m + b = 0$$

zal, blijkens den regel van DESCARTES, die, voor zooveel de positieve wortels betreft, insgelijks bij de onvolledige vergelijkingen geldig is *), hoogstens twee positieve wortels kunnen hebben, en aangezien zij door even groote negatieve waarden van x voldaan wordt, zal zij tevens twee negatieve wortels, en alzoo in het geheel hoogstens vier bestaanbare wortels, en wel *twee paren* van gelijke, doch in teekens verschillende, wortels kunnen hebben. Het komt er dus thans nog op aan om uit de coëfficiënten der vergelijking eenig kenmerk af te leiden ter beslissing, of de vier genoemde wortels al dan niet bestaanbaar zijn, waaromtrent de voormelde regel ons in het onzekere laat. Te dien einde de vergel. $F_1(x) = 0$ uit de differentiatie van $F(x)$ opmakende, bekomen wij

$$F_1(x) = x^{m-1}\{(m+n)\,x^n - m\,a\} = 0.$$

*) Zie onze *Lessen over de hoogere Algebra*, bladz. 36.

Hieruit volgt

$$x = 0 \quad \text{en} \quad x = \pm \sqrt[n]{\frac{m\,a}{m+n}},$$

waarbij het dubbele teeken gevoegd is, uithoofde n hier *even* ondersteld is.

Voor den wortel $x = 0$ wordt $F(x) = b$, dus positief.

Voor de beide andere waarden $x = \pm \sqrt[n]{\frac{m\,a}{m+n}}$, heeft men

$$F(x) = \left(\frac{m\,a}{m+n}\right)^{\frac{m}{n}} \left(\frac{m\,a}{m+n} - a\right) + b = b - \left(\frac{n\,a}{m+n}\right)\left(\frac{m\,a}{m+n}\right)^{\frac{m}{n}}.$$

Tot de bestaanbaarheid van eenigen wortel tusschen 0 en $\pm \sqrt[n]{\frac{m\,a}{m+n}}$ wordt dus gevorderd dat de voorgaande uitkomst negatief zij, dat is, dat men hebbe

$$\left(\frac{m\,a}{m+n}\right)^{\frac{m}{n}} \left(\frac{n\,a}{m+n}\right) > b,$$

dus ook

$$\left(\frac{a}{m+n}\right)^{m+n} - \frac{b^n}{n^n m^m} > 0,$$

of

$$\frac{a^{m+n}}{b^n} - \frac{(m+n)^{m+n}}{m^m n^n} > 0,$$

welke ongelijkheid wij voortaan gemakshalve zullen voorstellen door

$$A > 0.$$

Evenzoo zullen wij de waarde van $x = \sqrt[n]{\frac{m\,a}{m+n}}$, welke aan de vergelijking $F_1(x) = 0$ voldoet, ter bekorting door de letter α aanwijzen.

Daar nu $F(x)$ voor $x = \pm \infty$ wederom positief wordt, mogen wij tot het besluit komen, dat, indien $A > 0$, de vergelijking zal hebben twee positieve wortels, de eerste $< \alpha$ en de tweede $> \alpha$, en daarenboven twee negatieve wortels van gelijke grootte als de beide positieve.

Is echter $A < 0$, dan heeft de vergelijking geen enkelen bestaanbaren wortel. Immers, uit de waarde van $F_2(x)$, opgemaakt in de onderstelling van $F_1(x) = 0$, blijkt dat $F(x)$ voor $x = \alpha$ een minimum wordt, en eene positieve waarde verkrijgt ingeval van $A < 0$. Zij kan dus niet nul noch negatief worden voor eenige waarde van x tusschen 0 en α, terwijl zij voor waarden van $x > \alpha$, blijkens het positieve teeken van $F_1(x)$ steeds aangroeijende zijnde, evenmin door nul kan gaan.

§ 6. De vergelijking (II)

$$x^{m+n} - a\,x^m - b = 0$$

zal, uithoofde de laatste term negatief is, volgens eene bekende eigenschap noodzakelijk een positieven en een negatieven wortel hebben. De toepassing van den regel van DESCARTES toont echter aan, dat de vergelijking hoogstens één positieven en één negatieven wortel kan hebben, zoodat hier slechts twee even groote, doch met tegengestelde teekens aangedane wortels bestaanbaar zijn. Wegens de negatieve waarde van den laatsten term zal $F(x)$ voor $x = 0$ en $x = \alpha$ eene permanentie van teekens vertoonen; waaruit volgt dat er tusschen 0 en α onbestaanbare wortels gelegen zijn. $F(x)$ wordt echter wederom positief voor $x = \infty$. Derhalve liggen de beide bestaanbare wortels tusschen $+\alpha$ en $+\infty$, en tusschen $-\alpha$ en $-\infty$.

§ 7. De vergel. (III)

$$x^{m+n} + a\,x^m + b = 0$$

zal, blijkens hare zamenstelling, geen positieven noch negatieven wortel kunnen toelaten. Al hare wortels zijn mits-

dien onbestaanbaar, zoo als zulks daarenboven bevestigd wordt door de vergelijking $F_1(x) = 0$, welke, behalve $x = 0$ geene bestaanbare wortels bezit.

§ 8. Ten opzigte der vergel. (IV)

$$x^{m+n} + a x^m - b = 0$$

valt hetzelfde op te merken als ten aanzien van verg. (II), namelijk dat zij op denzelfden grond slechts een positieven en een even grooten negatieven wortel kan hebben.

In het hier beschouwde geval is de vergel. (I) de eenigste, welke een paar gelijke positieve en een paar gelijke negatieve wortels kan hebben, waartoe vereischt wordt dat $A = 0$ zij, vermits $x = \alpha$ alsdan een gemeenschappelijke wortel wordt van de vergelijkingen $F(x) = 0$ en $F_1(x) = 0$.

2[de] GEVAL.

$m + n$ *even* en m *oneven*.

§ 9. Geene der vier vergelijkingen zal thans twee even groote wortels met tegengestelde teekens kunnen hebben. Volgens den regel van DESCARTES heeft de vergel. (I)

$$x^{m+n} - a x^m + b = 0$$

hoogstens twee positieve wortels, terwijl uit de verandering van x in $-x$ terstond blijkt dat zij geen enkelen negatieven wortel kan hebben. Die beide wortels zullen wederom bestaanbaar zijn, bijaldien $A > 0$, en tot grenzen hebben 0 en α, en α en ∞. Zij zullen aan elkander gelijk worden, indien de coëfficiënten aan de vergel. $A = 0$ voldoen.

§ 10. Uit de teekens der vergel. (II)

$$x^{m+n} - a x^m - b = 0$$

laat zich dadelijk opmaken dat zij slechts een positieven en een negatieven wortel kan hebben, die hier niet meer aan elkander gelijk zijn.

Nademaal b thans negatief is, zal A altijd > 0 zijn, zoodat $F(0)$ en $F(\alpha)$ beide negatief worden; de positieve wortel ligt alzoo tusschen α en ∞. De vergelijking zelve toont echter aan, dat $x^n > a$ en dus $x > \sqrt[n]{a}$ moet zijn; en omdat $\sqrt[n]{a} > \alpha$, zal men voor die grenzen kunnen aannemen $\sqrt[n]{a}$ en ∞.

§ 11. De vergel. (III)

$$x^{m+n} + a x^m + b = 0$$

kan wederom geen enkelen positieven wortel hebben.

Door verandering der positieve in negatieve wortels neemt die vergelijking blijkbaar den vorm van vergel. (I) aan, zoodat zij twee ongelijke negatieve wortels kan hebben, bijaldien $A > 0$, de eerste gelegen tusschen 0 en $-\alpha$ en de tweede tusschen $-\alpha$ en ∞.

§ 12. Even als vergel. (II) zal de vergel. (IV)

$$x^{m+n} + a x^m - b = 0$$

slechts een enkelen positieven en een enkelen negatieven wortel kunnen hebben. De grenzen van dezen laatsten zijn $-\alpha$ en $-\infty$.

3de GEVAL.

$m + n$ *oneven* en m *even.*

§ 13. Wegens het positieve teeken van b, zal de vergel. (I)

$$x^{m+n} - a x^m + b = 0$$

stellig een negatieven wortel hebben, terwijl de regel van DESCARTES, na verandering van x in $-x$, aantoont dat zij slechts één dusdanigen wortel kan hebben. Even als in het eerste geval laat zich betoogen, dat de vergelijking nog twee bestaanbare positieve wortels toelaat, bijaldien aan de voorwaarde $A > 0$ voldaan wordt. De grenzen zijn ook hier 0 en α, en α en ∞.

§ 14. Op dezelfde gronden als voren kan de vergel. (II)

$$x^{m+n} - a x^m - b = 0$$

slechts één enkelen positieven wortel hebben, terwijl zij blijkbaar geen enkelen negatieven kan toelaten.

§ 15. Evenzoo blijkt terstond dat de vergel. (III)

$$x^{m+n} + a x^m + b = 0$$

geen enkelen positieven wortel toelaat, en na verandering van x in $-x$ slechts eene variatie van teekens oplevert, waaruit volgt dat zij maar één bestaanbaren negatieven wortel kan hebben.

§ 16. De vergel. (IV)

$$x^{m+n} + a x^m - b = 0$$

kan volgens den regel van DESCARTES slechts één positieven wortel hebben. Na verandering van x in $-x$ neemt zij den vorm van vergel. (I aan, en zal dus nog twee ongelijke negatieve wortels kunnen toelaten, indien aan de voorwaarde $A > 0$ voldaan wordt, welke wortels wederom aan elkander gelijk worden, ingeval van $A = 0$.

4de GEVAL.

$m + n$ oneven en m oneven.

§ 17. Het positieve teeken van b in de vergel. (I

$$x^{m+n} - a x^m + b = 0$$

wijst op het bestaan van minstens één negatieven wortel, terwijl uit den regel van DESCARTES volgt, dat de vergelijking slechts één dusdanigen wortel hebben kan.

De beide positieve wortels, door de twee opvolgende variatiën aangewezen, zullen alleen dan bestaanbaar zijn, indien wederom aan de voorwaarde $A > 0$ voldaan wordt. De vergelijking kan dus hoogstens drie bestaanbare wortels toelaten.

§ 18. Door in de vergel. (II)

$$x^{m+n} - a x^m - b = 0$$

x in $-x$ te veranderen, neemt zij den vorm van vergel. (I) aan, waaruit even als voren het besluit op te maken is, dat zij slechts een positieven wortel heeft, en daarenboven twee negatieve wortels zal hebben, bijaldien $A > 0$; zoodat zij, even als vergel. (I), hoogstens drie bestaanbare wortels kan toelaten.

§ 19. De vergelijkingen (III) en (IV)

$$x^{m+n} + a x^m + b = 0$$
$$x^{m+n} + a x^m - b = 0$$

zijn blijkbaar van dien aard, dat de positieve wortels van de eene met de negatieve van de andere overeenkomen, en zoo ook omgekeerd.

Het is duidelijk, dat de eerste geen positieven wortel bezit, terwijl zij volgens den regel van DESCARTES slechts één enkelen negatieven toelaat. De vergelijking (III) laat alzoo maar één bestaanbaren wortel toe, welk besluit evenzeer geldig is ten aanzien der vergel. (IV), waarvan de bestaanbare wortel positief zal zijn.

Al onze voorgaande uitkomsten stemmen volkomen met die van Prof. DROBISCH overeen, en zijn, gelijk men ziet, op eene eenvoudige wijze verkregen, zonder tot vreemde hulpmiddelen toevlugt te nemen.

§ 20. De verschillende door ons hiervoren behandelde gevallen strekken zich tot een aantal van zestien uit, zoodra men daarbij tevens op de teekens der coëfficiënten a en b in de algemeene vergelijking

$$x^{m+n} + a x^m + b = 0$$

afzonderlijk acht geeft. Ten einde echter een gemakkelijk overzigt te leveren der uitkomsten, in die verschillende gevallen verkregen, zullen wij die vergelijkingen slechts in

twee hoofdsoorten of categoriën verdeelen; te weten in de zoodanige, welker aantal bestaanbare wortels aan geene bepaalde betrekking tusschen de coëfficiënten verbonden is en zich onmiddellijk uit de toepassing van den regel van DESCARTES laat opmaken, — en de zoodanige, waarbij dat aantal van het vervullen der voorwaarde $A > 0$ afhankelijk is.

Stellen wij te dien einde $m + n = 2\,i$ of $2\,i + 1$, en $m = 2\,k$ of $2\,k + 1$, naar dat die exponenten *evene* of *onevene* getallen aanwijzen, dan bekomen wij de navolgende *negen* gevallen, tot de eerste categorie behoorende.

1. $x^{2i} + a\,x^{2k} + b = 0$	Geen enkele bestaanbare wortel.
2. $x^{2i+1} + a\,x^{2k+1} - b = 0$ 3. $x^{2i+1} - a\,x^{2k} - b = 0$	Slechts één positieve wortel.
4. $x^{2i+1} + a\,x^{2k+1} + b = 0$ 5. $x^{2i+1} + a\,x^{2k} + b = 0$	Slechts één negatieve wortel.
6. $x^{2i} + a\,x^{2k} - b = 0$ 7. $x^{2i} - a\,x^{2k} - b = 0$	Twee gelijke wortels met tegengestelde teekens aangedaan.
8. $x^{2i} + a\,x^{2k+1} - b = 0$ 9. $x^{2i} - a\,x^{2k+1} - b = 0$	Een positieve en een negatieve wortel.

Tot de tweede categorie behooren de navolgende *zeven* gevallen.

1. $x^{2i} - a\,x^{2k+1} + b = 0$	Geen enkele wortel, of twee positieve wortels, naardat $A \lessgtr 0$.
2. $x^{2i} + a\,x^{2k+1} + b = 0$	Geen enkele, of twee negatieve wortels, naardat $A \lessgtr 0$.
3. $x^{2i} - a\,x^{2k} + b = 0$	Geen enkele wortel, of twee paren gelijke wortels van tegengestelde teekens, naardat $A \lessgtr 0$.

4. $x^{2i+1} - ax^{2k+1} - b = 0$ 5. $x^{2i+1} + ax^{2k} - b = 0$	Slechts één positieve wortel, of een positieve en twee negatieve wortels, naardat A $\lesseqgtr$ 0.
6. $x^{2i+1} - ax^{2k+1} + b = 0$ 7. $x^{2i+1} - ax^{2k} + b = 0$	Slechts één negatieve wortel, of een negatieve en twee positieve wortels, naardat A $\lesseqgtr$ 0.

Het blijkt hieruit, dat de gegevene vergelijking in geen geval meer dan drie *ongelijke* wortels kan hebben, waaronder slechts twee positieve of twee negatieve zullen voorkomen, welke alleen dan aan elkander gelijk worden, bijaldien aan de voorwaarde A = 0 voldaan wordt.

§ 21. Eene bijzondere benaderingsmethode voor de oplossing onzer vergelijking, was reeds in 1849 bekend gemaakt door den beroemden GAUSS in zijne belangrijke *Beiträge zur Theorie der algebraïschen Gleichungen.* Die, welke wij thans zullen mededeelen, vordert slechts het gebruik der gewone logarithmentafels, zonder dat het noodig zij, hierbij tevens tot de goniometrische functiën, noch tot eene afzonderlijke hulptafel toevlugt te nemen.

Bij vergelijking met de methode van GAUSS, zal de onze, naar wij vertrouwen, eenvoudiger en gemakkelijker in de uitvoering bevonden worden.

Wij zullen onze methode insgelijks slechts op de positieve wortels van toepassing behoeven te maken, dewijl men door verandering van x in $-x$ altijd in de gelegenheid is de negatieve wortels in positieve te doen overgaan.

Van de vier onderscheidene vormen, waarvoor onze vergelijking vatbaar is, zullen dan eeniglijk de drie navolgende, te weten

$$x^{m+n} + ax^m - b = 0$$
$$x^{m+n} - ax^m - b = 0$$
$$x^{m+n} - ax^m + b = 0$$

behoeven in aanmerking te komen, vermits de vierde,

$$x^{m+n} + a\,x^{m} + b = 0,$$

geen enkelen positieven wortel toelaat.

§ 22. Beginnen wij dan met de vergelijking, behoorende tot den eersten vorm

$$x^{m+n} + a\,x^{m} - b = 0.$$

Stellen wij hierin

$$x = y \sqrt[n]{a} \quad \text{en} \quad \frac{b}{\sqrt[n]{a^{m+n}}} = k,$$

dan herleidt zich de vergelijking tot deze meer eenvoudige

$$y^{m+n} + y^{m} = k,$$

waaruit zich terstond laat opmaken, dat $y >$ of < 1 zal zijn, naardat $k >$ of < 2 is.

In het eerste geval is $y^{m+n} > y^{m}$ en dus $> \frac{k}{2}$, en in het tweede $y^{m+n} < y^{m} < \frac{k}{2}$.

Zij verder

$$y^{m+n} = \frac{k}{2}(1 \pm z) \quad \text{en} \quad y^{m} = \frac{k}{2}(1 \mp z)$$

gesteld; geldende hierin het bovenste of benedenste teeken, naardat $k >$ of < 2 is.

Door het elimineren van y tusschen de beide laatste vergelijkingen, ontstaat de navolgende ter bepaling van de onbekende z,

$$(1 \pm z)^{m} = \left(\frac{k}{2}\right)^{n} (1 \mp z)^{m+n},$$

of, tot de Logarithmen overgaande,

$$m\,Log.\,(1 \pm z) - (m+n)\,Log.\,(1 \mp z) = n\,Log.\left(\frac{k}{2}\right).$$

Voor het geval van $k > 2$, heeft men dus op te lossen de vergelijking

$$m\,Log.(1+z) - (m+n)\,Log.(1-z) = n\,Log.\left(\frac{k}{2}\right), \quad (A)$$

en voor het geval van $k < 2$, de vergelijking

$$(m+n)\,Log.(1+z) - m\,Log.(1-z) = n\,Log.\left(\frac{2}{k}\right), \quad (A)$$

waarin z noodzakelijk tusschen 0 en 1 gelegen is.

Het differentiaal quotient van het voorste lid in elke dezer vergelijkingen steeds eene positieve waarde hebbende, toont aan, dat de functie zelve voor toenemende waarden van z op eene onafgebroken wijze toeneemt van 0 tot ∞; zoodat met elke gegevene waarde van k slechts ééne enkele waarde van z en dus ook van y kan overeenstemmen, waardoor tevens bevestigd wordt dat de voorgestelde vergelijking slechts één positieven wortel toelaat. Op grond hiervan kan de benadering der waarde van z, zoodra men reeds twee nabijgelegen grenswaarden bekend heeft, vrij spoedig volbragt worden, zooals uit het straks te geven voorbeeld in getallen nader zal kunnen blijken. Uit de eenmaal berekende waarde van z laat zich nu y terstond bepalen met behulp der formule

$$y = \sqrt[n]{\left(\frac{1 \pm z}{1 \mp z}\right)},$$

waaruit verder volgt

$$x = \sqrt[n]{\frac{a(1 \pm z)}{(1 \mp z)}},$$

of wel

$$Log.\,x = \frac{1}{n}\{Log.\,a + Log.(1 \pm z) - Log.(1 \mp z)\},$$

elke van welke Logarithmen reeds in den loop der berekening gevonden is.

§ 23. De vergelijking van den tweeden vorm,

$$x^{m+n} - a\,x^{m} - b = 0,$$

is voor eene gelijke wijze van behandeling vatbaar.

Door dezelfde substitutie als voren, verandert zij in

$$y^{m+n} - y^{m} = k.$$

Hier zal y noodzakelijk > 1 zijn, dewijl, in het tegengestelde geval, k negatief wordt.

Stellen wij dan

$$y^{m+n} = \frac{k}{2}(z+1) \quad \text{en} \quad y^{m} = \frac{k}{2}(z-1),$$

dan volgt hieruit ter bepaling van z,

$$(z+1)^{m} = \left(\frac{k}{2}\right)^{n}(z-1)^{m+n},$$

of

$$m\,Log.(z+1) - (m+n)\,Log.(z-1) = n\,Log.\frac{k}{2}.$$

waarin z alle positieve waarden > 1 kan hebben.

Ingeval van $k < 2$, zal men de voorgaande vergelijking aldus schrijven

$$(m+n)\,Log.(z-1) - m\,Log.(z+1) = n\,Log.\frac{2}{k};$$

zijnde thans

$$y = \sqrt[n]{\frac{(z+1)}{(z-1)}} \quad \text{en} \quad x = \sqrt[n]{\frac{a(z+1)}{z-1}}.$$

Het voorste lid van elke der voorgaande vergelijkingen als functie van z differentiërende, zal men terstond ontwaren, dat die functie, ingeval van $k > 2$, voor toenemende waarden van z steeds *afnemende*, doch *toenemende* is, in geval van $k < 2$; zoodat elke dezer vergelijkingen slechts een enkelen positieven wortel toelaat, hetgeen dus met de vergelijking in x eveneens zal plaats vinden.

§ 24. Beschouwen wij thans de vergelijking van den derden vorm,

$$x^{m+n} - a\,x^{m} + b = 0.$$

Voor $x = y\,\sqrt[n]{a}$ gaat zij over in

$$y^{m+n} - y^{m} = -k,$$

waaruit blijkt dat $y < 1$ is. Stellen wij alzoo

$$y^{m+n} = \frac{k}{2}(z-1) \quad \text{en} \quad y^{m} = \frac{k}{2}(z+1).$$

Derhalve

$$(z-1)^{m} = \left(\frac{k}{2}\right)^{n} (z+1)^{m+n},$$

of, omdat $z > 1$ en dus $k < 2$ moet zijn, zal men hebben

$$(m+n)\ Log.\,(z+1) - m\ Log.\,(z-1) = n\ Log.\,\frac{2}{k}.$$

Het voorste lid dezer vergelijking differentiërende, zal men gemakkelijk inzien, dat die functie voor alle waarden van z gelegen tusschen 1 en $1 + \frac{2\,m}{n}$ steeds *afnemende*, daarentegen *toenemende* is voor alle waarden van $z > 1 + \frac{2\,m}{n}$.

Die functie bereikt dus hare *minimum* waarde voor $z = 1 + \frac{2\,m}{n}$. Bedraagt nu die waarde meer dan $n\ Log.\,\frac{2}{k}$, zal er geene waarde van z aan de vergelijking kunnen voldoen, en deze laatste zal derhalve geen enkelen bestaanbaren wortel toelaten. Tot de bestaanbaarheid der beide wortels tusschen 0 en ∞, in de oorspronkelijke vergelijking volgens de teekens aangewezen, wordt alzoo gevorderd, dat

$$(m+n)\ Log.\ 2\left(1+\frac{m}{n}\right) - m\ Log.\,\frac{2\,m}{n} < n\ Log.\,\frac{2}{k}$$

zij,

of

$$(m+n)\,Log.\left(1+\frac{m}{n}\right)<m\,Log.\,\frac{m}{n}-n\,Log.\,k$$

$$(m+n)\,Log.\,(m+n)<m\,Log.\,m+n\,Log.\,\frac{n}{k},$$

dus

$$(m+n)^{m+n}<\frac{m^m\,n^n}{k^n}<m^m\,n^n\,\frac{a^{m+n}}{b^n},$$

of wel

$$\frac{a^{m+n}}{b^n}>\frac{(m+n)^{m+n}}{m^m\,n^n}$$

als kenmerk van bestaanbaarheid der beide wortels, even als reeds hiervoren (§ 5) langs een anderen weg gevonden is.

Voldoen dan de coëfficiënten a, b, aan die voorwaarde, zoo heeft men twee verschillende waarden van z te benaderen: de eene gelegen tusschen 1 en $1+\frac{2m}{n}$, en de andere $>1+\frac{2m}{n}$. Deze berekend hebbende, vindt men wederom de beide positieve wortels door de formule

$$x=\sqrt[n]{a\left(\frac{z-1}{z+1}\right)},$$

of

$$Log.\,x=\frac{1}{n}\left\{Log.\,a+Log.\,(z-1)-Log.\,(z+1)\right\}.$$

§ 25. Zoodra men in elk der hiervoren behandelde gevallen eene waarde z' voor z verkregen heeft, welke slechts weinig van de waarheid afwijkt, zal men het daaraan nog ontbrekende gedeelte Δz op de navolgende wijze met voldoenden graad van naauwkeurigheid kunnen bekomen.

Zij het voorste lid der vergelijking in z gemakshalve door $\varphi(z)$ voorgesteld, en δ het positieve of negatieve verschil tusschen $\varphi(z')$ en de juiste waarde $\varphi(z)$, dan zal men, z door $z' + \Delta z$ vervangende en hierbij de tweede en hoogere magten van het kleine verschil Δz verwaarloozende, voor $\varphi(z)$ mogen schrijven $\varphi(z') + \frac{d\varphi(z')}{dz'} . \Delta z$, waaruit volgt $\Delta z = \frac{\delta}{\frac{d\varphi(z)}{dz}}$; terwijl uit den gang der benadering zal kunnen blijken of Δz met het positieve of met het negatieve teeken zal aangedaan zijn. Aldus zal men in het geval der vergelijking van den eersten vorm (§ 22)

$$m \, Log. (1 + z) - (m + n) \, Log. (1 - z) = n \, Log. \frac{k}{2},$$

vinden

$$\Delta z = \frac{\delta}{M} \times \frac{1}{\frac{m}{1 + z'} + \frac{m + n}{1 - z'}}$$

M de modulus van het gewone Logarithmenstelsel zijnde, zoodat men $\frac{1}{M} = 2{,}3$ kan stellen.

Soortgelijke formules voor Δz bekomt men in elk der overige gevallen, zooals uit de navolgende voorbeelden nader zal kunnen blijken.

§ 26. Ter toepassing onzer hiervoren verklaarde benaderingswijze strekke thans de vergelijking

$$x^7 + 28 \, x^4 - 480 = 0,$$

zijnde dezelfde welke door GAUSS tot voorbeeld gekozen is. In deze vergelijking, welke tot de eerste der drie vormen behoort, is $a = 28$, $b = 480$, $m = 4$, $n = 3$.

Ter berekening der waarde van k in eene der vergelijkingen (A) van § 22, heeft men, dewijl

$$n \, Log. \, k = n \, Log. \, b - (m + n) \, Log. \, a,$$

$Log. \, b =$	2,68124124	$Log. \, a =$	1,44715803
$3 \, Log. \, b =$	8,0437237	$7 \, Log. \, a =$	10,1301062
		$3 \, Log. \, 2 =$	0,9030900
			11,0331962
		$3 \, Log. \, b =$	8,0437237
Hier is $k < 2$		$n \, Log. \, \frac{2}{k} =$	2,9894725

De op te lossen vergelijking is derhalve

$$7 \, Log. \, (1 + z) - 4 \, Log. \, (1 - z) = 2,9894725$$

welke den positieven wortel der gegevene vergelijking zal moeten doen kennen.

Bij de eerste benaderingen der waarde van z kan men volstaan door het gebruik van Logarithmen met slechts drie of vier decimalen.

Om tot eene ruwe benadering van z te geraken, zou men hier $Log. \, (1 + z)$ door $M \, z$ en $Log. \, (1 - z)$ door $- M \, z$ kunnen vervangen, dan volgt hieruit $11 \, M \, z = 11 \times 0,43 \, z = 2,989$, dus $z = 0,6$ ten naasten bij.

Met deze waarde van z beginnende, vindt men

$$7 \, Log. \, 1,6 - 4 \, Log. \, 0,4 = 3,0203 \quad \text{te groot,}$$

Voor $z = 0,5$,

$$7 \, Log. \, 1,5 - 4 \, Log. \, 0,5 = 2,4367 \quad \text{te klein.}$$

De waarde van z ligt dus tusschen 0,5 en 0,6, doch nader bij de laatste dan bij de eerste.

Men beproeve nu $z = 0,59$ dan komt er

$$7 \, Log. \, 1,59 - 4 \, Log. \, 0,41 = 2,9586 \quad \text{te klein.}$$

z ligt dus tusschen 0,59 en 0, 6, terwijl de verschillen in

plus of minus weinig van elkander afwijken. Uit dien hoofde stelle men

$z = 0,595$, dus verschil
$7\ Log.\ 1,595 - 4\ Log.\ 0,405 = 2,98952, + 0,00005.$

Voor $z = 0,5949$ verschil
$7\ Log.\ 1,5949 - 4\ Log.\ 0,4051 = 2,98887, - 0,00062.$

z ligt alzoo nader bij 0,595 dan bij 1,5949.

Zij thans $z = 0,59499$ verschil.
$7\ Log.1,59499 - 4 Log.0,40501 = 2,9894432, - 0,0000293.$

De benadering is als nu zoo ver gevorderd, dat het ontbrekende gedeelte door de formule van § 25 aan te vullen is. Men heeft namelijk hier

$$\Delta z = \frac{2,3\ \delta}{\frac{7}{1+z'} + \frac{4}{1-z'}}.$$

Nu is

$$\delta = 0,0000293, \quad \frac{7}{1,59499} = 4,389\ , \quad \frac{4}{0,40501} = 10.$$

Dus

$$\Delta z = \frac{0,0000293 \times 2,3}{14,389} = 0,0000047 \text{ bijna.}$$

De waarde van $z = 0,5949947$ zal dus de waarheid meer nabijkomen, zoo als door de volgende proef bevestigd wordt.

$Log.0,4050053 = 9,6074607$ $\quad Log.1,5949947 = 0,2027593$

$8,4298428^4$	$1,4193151^7$
	$8,4298428$
	$2,9894723$

zijnde een verschil in minus van slechts 2 eenheden in de laatste decimaal. Met de gewone Logaritmentafels van 7 decimalen zou het doelloos zijn, de benadering verder voort

te zetten, dewijl de laatste decimaal steeds eenige onzekerheid overlaat.

Voor de waarde van den wortel x heeft men de navolgende berekening, gegrond op de formule

$$x = \sqrt[3]{a\left(\frac{1-z}{1+z}\right)}.$$

$$\begin{aligned} Log.\, a &= 1,4471580 \\ Log.\,(1-z) &= 9,6074607 \\ &\ 1,0546187 \\ Log.\,(1+z) &= 0,2027593 \\ &\ \frac{0,8518594}{3} \\ Log.\, x &= 0,2839531 \end{aligned}$$

of

$$x = 1,922884;$$

welke uitkomst met die van GAUSS volkomen overeenstemt.

§ 27. Om wijders de negatieve wortels te berekenen, vervange men x door $-x$, hetgeen de vergelijking doet overgaan in

$$x^7 - 28\,x^4 + 480 = 0,$$

zoodat zij thans tot den derden vorm behoort, waarbij het voorafgaande onderzoek naar de al of niet bestaanbaarheid der beide als positief aangewezen wortels vereischt wordt; dat is, of aan de voorwaarde

$$\frac{a^{m+n}}{b^n} > \frac{(m+n)^{m+n}}{m^m\, n^n}$$

al dan niet voldaan zij (§ 24). Nu is in ons geval

$$\frac{a^{m+n}}{b^n} = \frac{28^7}{480^3} = \frac{4^7.\,7^7}{4^3.\,120^3} = \frac{4.\,7^7}{10^3.\,3^3}$$

en

$$\frac{(m+n)^{m+n}}{m^m\, n^n} = \frac{7^7}{4^4.\,3^3} = \frac{4.\,7^7}{4^5.\,3^3},$$

en omdat $\frac{1}{10^3} > \frac{1}{4^5}$, zoo wordt hier aan de gestelde voorwaarde voldaan. De beide negatieve wortels der oorspronkelijke vergelijking zijn derhalve bestaanbaar, en moeten berekend worden uit de vergelijking

$$7\ Log.(z+1) - 4\ Log.(z-1) = 2{,}9894725.$$

De kleinste waarde van z ligt tusschen 1 en $3\frac{2}{3}$ en de grootste is $> 3\frac{2}{3}$ (§ 24).

Voor $z = 2$ wordt het voorste lid der vergelijking gelijk aan $7\ Log.\ 3 > 2{,}989$. z is dus > 2.

Voor $z = 3$, komt er

$$7\ Log.\ 4 - 4\ Log.\ 2 = 10\ Log.\ 2 = 3{,}010 \text{ te groot.}$$

Voor $z = 4$

$$7\ Log.\ 5 - 4\ Log.\ 3 = 2{,}984 \text{ te klein.}$$

z ligt tusschen 3 en 4.

Voor $z = 3{,}2$

$7\ Log.\ 4{,}2 - 4\ Log.\ 2{,}2 = 2{,}99307$, verschil $+ 0{,}00360$.

Voor $z = 3{,}3$

$7\ Log.\ 4{,}3 - 4\ Log.\ 2{,}3 = 2{,}98837$, verschil $- 0{,}00110$.

Voor $z = 3{,}25$

$7\ Log.\ 4{,}25 - 4\ Log.\ 2{,}25 = 2{,}99001$, verschil $+ 0{,}00054$.

Voor $z = 3{,}26$

$7\ Log.\ 4{,}26 - 4\ Log.\ 2{,}26 = 2{,}98943$, verschil $- 0{,}00004$.

Aangezien deze laatste waarde van z reeds een gering verschil oplevert, kan men thans de verdere benadering met behulp der formule

$$\Delta z = \frac{2{,}3 \times \delta}{\frac{7}{z'+1} - \frac{4}{z'-1}}$$

beproeven. Nu is

$$\frac{7}{4,26} = 1,64 \quad \frac{4}{2,26} = 1,77.$$

Dus

$$\Delta z = \frac{2,3 \times 0,00004}{0,13} = 0,00071$$

en

$$z = 3,26 - 0,00071 = 3,25929.$$

Met deze waarde van z vindt men

$$7\ Log.\ 4,25929 - 4\ Log.\ 2,25929 = 2,9894724,$$

welke uitkomst slechts ééne eenheid in de laatste decimaal van de waarheid afwijkt. Ter berekening van x heeft men wijders

$$\begin{aligned} Log.\ a &= 1,4471580 \\ Log.\ (z-1) &= 0,3539720 \\ &\ 1,8011300 \\ Log.\ (z+1) &= 0,6293372 \\ &\ 1,1717928 \\ &\ 3 \\ Log.\ x &= 0,3905976 \\ x &= 2,458089 \end{aligned}$$

zijnde dezelfde uitkomst als die door GAUSS verkregen.

§ 28. Er blijft nog overig den tweeden negatieven wortel te berekenen.

z moet thans $> 3,67$ zijn. Het blijkt spoedig dat z tusschen 4 en 5 gelegen is.

Voor $z = 4,1$

$7\ Log.\ 5,1 - 4\ Log.\ 3,1 = 2,98755$, verschil $- 0,00192$.

Voor $z = 4,2$

$7\ Log.\ 5,2 - 4\ Log.\ 3,2 = 2,99140$, verschil $+ 0,00193$.

Voor $z = 4,15$

$7\ Log. 5,15 - 4\ Log. 3,15 = 2,98943$, verschil $- 0,00004$.

Voor $z = 4{,}151$

$7\,Log.5{,}151 - 4\,Log.3{,}151 = 2{,}9894469$, verschil $-0{,}0000256$.

De benaderingsformule thans toepassende, heeft men

$$\frac{7}{5{,}151} = 1{,}359 \;.\; \frac{4}{3{,}151} = 1{,}269\,,$$

dus

$$\triangle z = \frac{2{,}3 \times 0{,}0000256}{0{,}09} = 0{,}000654$$

en

$$z = 4{,}151654.$$

Hieruit vindt men

$$7\;Log.\;5{,}151654 - 4\;Log.\;3{,}151654 = 2{,}9894725\,,$$

welke uitkomst tot in de laatste decimaal naauwkeurig is. Wijders ter berekening van x,

$$\begin{aligned} Log.\,a &= 1{,}4471580 \\ Log.\,(z-1) &= \underline{0{,}4985386} \\ & \;1{,}9456966 \\ Log.\,(z+1) &= \underline{0{,}7119467} \\ & \;1{,}2337499 \\ & {}_{3}\overline{\phantom{1{,}2337499}} \\ Log.\,x &= 0{,}4112499 \\ x &= 2{,}577804 \end{aligned}$$

even als bij GAUSS.

De drie bestaanbare wortels der gegevene vergelijking zijn mitsdien

$$1{,}922884,\; -2{,}458089 \text{ en } -2{,}577804.$$

§ 29. Tot tweede voorbeeld onzer benaderingsmethode kiezen wij de cubische vergelijking.

$$x^3 - 2\,x - 5 = 0\,,$$

welke tot den tweeden vorm (§ 23) behoort, en slechts één positieven wortel kan hebben. Men heeft hier

$$a = 2 \quad b = 5 \quad m = 1 \quad n = 2.$$

De beide overige wortels zullen onbestaanbaar zijn, uithoofde

$$\frac{2^3}{5^2} < \frac{3^3}{2^2}.$$

Wijders is

$$k^n = \frac{b^n}{a^{m+n}} = \frac{25}{8}.$$

$$2\,Log.\,k = Log.\,25 - Log.\,8 = 0{,}4948500$$
$$2\,Log.\,2 = 0{,}6020600$$

$$2\,Log.\,\frac{2}{k} = 0{,}1072100, \text{ dus } k < 2.$$

De op te lossen vergelijking in z is alzoo

$$3\,Log.\,(z - 1) - Log.\,(z + 1) = 0{,}1072100.$$

Blijkbaar moet $z > 2$ zijn. Stellende dan

$z = 3$, komt er

$3\,Log.\,2 - Log.\,4 = Log.\,2 = 0{,}3010$ te groot,

z ligt dus tusschen 2 en 3. Men verzekert zich spoedig dat $z > 2{,}6$ en $< 2{,}7$.

Voor $z = 2{,}65$ komt er

$3\,Log.\,1{,}65 - Log.\,3{,}65 = 0{,}0902$ te klein.

Voor $z = 2{,}66$

$3\,Log.\,1{,}66 - Log.\,3{,}66 = 0{,}0966$ te klein.

Voor $z = 2{,}67$

$3\,Log.\,1{,}67 - Log.\,3{,}67 = 0{,}1035$ te klein.

Voor $z = 2{,}68$

$3\,Log.\,1{,}68 - Log.\,3{,}68 = 0{,}11006$ te groot.

Voor $z = 2{,}675$

$3\,Log.\,1{,}675 - Log.\,3{,}675 = 0{,}10677$ te klein.

Voor $z = 2{,}676$

$3\,Log.\,1{,}676 - Log.\,3{,}676 = 0{,}10743$, verschil $+\,0{,}00022$.

De laatste waarde van z is dus wat te groot. Door toepassing der benaderingsformule heeft men

$$\frac{3}{1,676} = 1,79\,, \quad \frac{1}{3,676} = 0,27\,, \quad \delta = 0,00022\,,$$

Derhalve

$$\Delta\, z = \frac{2,3 \times 0,00022}{1,52} = 0,00033$$

en

$$z = 2,676 - 0,00033 = 2,67567.$$

Voor deze nieuwe waarde van z vindt men

$$3\,Log.\,1,67567 - Log.\,3,167567 = 0,1072290, \overset{\text{verschil}}{+0,0000190.}$$

Die waarde blijkt dus nog een weinig te groot te zijn. Door thans de benaderingsformule op nieuw toe te passen, ten einde nader aan de waarheid te komen, heeft men

$$\frac{3}{1,67567} = 1,790\,, \quad \frac{1}{3,67567} = 0,272\,,$$

dus

$$\Delta\, z = \frac{2,3 \times 0,0000190}{1,518} = 0,0000288$$

en

$$z = 2,67567 - 0,0000288 = 2,6756412.$$

Voor deze laatste waarde van z vindt men

$$3\,Log.\,1,6756412 - Log.\,3,16756412 = 0,1072102\,,$$

verschillende slechts 2 eenheden in de laatste decimaal.

Hieruit volgt verder

$$x = \sqrt{a\left(\frac{z+1}{z-1}\right)}$$

$$Log.\ a = 0,3010300$$

$$Log.\ (z + 1) = 0,5653331$$

$$0,8663631$$

$$Log.\ (z - 1) = 0,2241811$$

$$\frac{0,6421820}{2}$$

$$Log.\ z = 0,3210910$$

$$x = 2,094551\ ,$$

welke uitkomst tot in de laatste decimaal overeenstemt met de meer naauwkeurige waarde, volgens de benaderings-methode van HORNER verkregen *).

*) Zie onze *Lessen over de Hoogere Algebra*, bladz. 96.

OVER
HET ELECTRISCH SPECTRUM.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

IV.

HET SPECTRUM VAN DEN NEGATIEVEN GLORENDEN DRAAD EENER KRACHTIGE GALVANISCHE BATTERIJ.

1. In het laatste stukje, dat ik de eer had, der Akademie over het *electrisch spectrum* aan te bieden, gaf ik ten slotte de hoop te kennen, om nog op eene andere wijze dit spectrum in eenig gaz te onderzoeken, en wel op het oogenblik dat dit gaz geboren werd. Ik had toen het oog op den negatieven glorenden draad eener krachtige batterij, zooals die onder anderen in geconcentreerd en meer verdund zwavelzuur kan worden verkregen op de wijze, die men, in overeenstemming met MACKRELL en anderen, zal beschreven vinden in mijne *Proeven betreffende den galvanischen Lichtboog* *). Toen ik die proeven beschreef, zag ik nog iets geheimzinnigs in dat glorende licht van den negatieven draad; en toen ik, nu voor ongeveer een jaar, voor andere proeven weder zulk eene krachtige batterij (van 48 elementen van GROVE) had opgesteld, onderzocht ik het spectrum van een platinadraad, die, als negatieve pool in zwavelzuur dienende, met een helder glorend licht was omgeven; maar ik vond daarbij eenige zeer heldere strepen die mij vreemd en onverklaarbaar voorkwamen.

---

*) *Proeven betreffende den galvanischen Lichtboog.* Deventer, J. DE LANGE, 1854.

2. Voor eenigen tijd besloot ik dit punt nader te onderzoeken, en ik stelde daartoe op nieuw eene Grovesche batterij van 48 elementen op, met zwak salpeterzuur en verdund zwavelzuur (één deel zwavelzuur en 5 deelen water). Daar het hier meer om groote spanning dan wel om groote hoeveelheid der electriciteit te doen was, meende ik de kosten van nieuw salpeterzuur te kunnen uitwinnen; dat, hetwelk ik gebruikte, had vroeger reeds gediend. Met deze batterij, hoewel zij op verre na het vermogen niet bezat, dat zij met geconcentreerd salpeterzuur kon verkrijgen, kon ik toch, een dunnen platina-, koper- of ijzerdraad in of tegen verdund zwavelzuur brengende, het electrisch licht der negatieve pool verkrijgen.

3. Het platinadraad, dat ik gebruikte, werd vooraf door gloeijen, indompelen in geconcentreerd salpeterzuur, en afwasschen in gedestilleerd water zooveel mogelijk gereinigd. De draad liet zich tot eene zekere diepte als negatieve pool in het verdund zwavelzuur inbrengen en gaf daarbij het bedoelde blaauwachtige, glorende licht, waarin van tijd tot tijd heldere vonkjes werden opgemerkt. Hoewel de diepte, waartoe de draad kon worden ingedompeld, slechts gering was, bleek het licht toch sterk genoeg om prismatisch te worden ontleed. Deze prismatische analyse gaf de strepen, die in nevensgaande tafel zijn aangeteekend; de strepen, waarnevens eene *a* geplaatst is, zijn karakteristieke platinastrepen, die ik van tijd tot tijd meer op platina heb waargenomen, en wier ontstaan hier door de voorafgaande zuivering en behandeling met salpeterzuur, en een daarmede gepaard aantasten der oppervlakte zeer schijnt te zijn bevorderd; de strepen 1 en 2 zijn uit mijne vroegere tabellen genoegzaam bekend; de streep 7 kan wel het tweede waterstofmaximum zijn; de overige nog aangeteekende strepen behooren misschien aan het platina, of het een of ander waarmede zijne oppervlakte verontreinigd was, of wel aan de dampkringslucht of aan de waterstof, doch zonder dat ik

voor het oogenblik haren juisten oorsprong weet aan te wijzen. De strepen 1 en 2 waren betrekkelijk zeer helder; de beide *a* waren nog duidelijk te zien; maar de overige waren uiterst flaauw. Behalve deze strepen valt hier nog eene uiterst zwakke zamenhangende tint (teinte plate van MASSON) op te merken, ongeveer in het groen en blaauwgroen waar de meeste strepen lagen, terwijl verder of links, of regts in het spectrum geene zamenhangende tinten meer werden gevonden. Dat de meeste dezer strepen en deze zamenhangende tint zoo flaauw waren kan niet verwonderen, daar het te ontleden licht zelf reeds zoo zwak was.

SPECTRA VAN DEN NEGATIEVEN DRAAD IN VERDUND ZWAVELZUUR.

Afwijking der strepen.

Platina.

1	Rood	49°33′,5	2
2	Geel	50° 5′	2
3	Groen	21′	½
4*a*	Groen	33′,5	1
5*a*	Gr.blaauw	48′	1
6	Gr.blaauw	51° 8′	½
7	Blaauw	25′	¼

De eerste kolom geeft de nummers der strepen, de derde de relatieve helderheid.

Afwijking der strepen.

IJzer.

1	Rood	49°34′	2
2	Geel	50°22′	1
3	Geel	26′	2
4	Groen begin	36′	streep?
5*b*	Groen	46′	1
6*b*	Groen	50′	2
7*b*	Groen	54′	1
8*b*	Gr.blaauw	51° 1′	1
9*b*	Gr.blaauw	51°20′	2
10*b*	Gr.blaauw	23′	1
11*b*	Gr. blaauw	28′	1
12	Blaauw	52°11′	½
13*b*	Blaauw	32′	1
14*b*	Blaauw	35′	2
15	Blaauw	46′,5	1
16	Blaauw	50′,5	1
17	Blaauw	57′	¼

De eerste kolom geeft de nummer der strepen, de derde de relatieve helderheid.

Afwijking der strepen.

Koper.

1	Rood	49°34′	2
2*c*	Groen	50°12′,	1
3*c*	Groen	52′	3
4*c*	Gr. blaauw	56′	1
5*c*	Gr. blaauw	51° 2′	1
6	Blaauw	26′	½
7	Blaauw	55′	½

De eerste kolom geeft de nummers der strepen, de derde de relatieve helderheid.

Uit deze proef bleek mij nu, dat de heldere strepen, die ik vroeger op den lichtenden platinadraad had waargenomen, eenig en alleen het gevolg waren geweest van koperdeelen, waarmede zijne oppervlakte moet verontreinigd zijn geweest.

4. De ijzerdraad, die ik gebruikte, konde ik niet veel verder dan tot aan de oppervlakte van het verdunde zwavelzuur brengen; zoodra ik hem iets dieper trachtte in te brengen, eindigde de buitengewone toestand en ging de stroom onder sterke electrolyse als gewoonlijk zonder lichtverschijnselen door. De prismatische analyse van het licht, dat aan zijne punt werd gezien en dat betrekkelijk vrij sterk was, gaf de strepen, die in de tafel zijn aangeteekend en die of aan ijzer (gemerkt met *b*), of aan waterdamp, of waterstofgaz, of dampkringslucht zijn toe te schrijven. Het is dus eigenlijk het spectrum der heldere punt en van de lichtende vonkjes en niet van het glorende licht. Zamenhangende tinten konde ik echter in dit spectrum al zeer moeijelijk of in het geheel niet bespeuren.

5. Met koperdraad had ik dezelfde moeijelijkheid als met ijzerdraad. Ook dit konde ik niet merkbaar in de vloeistof indompelen; maar ik moest aan de oppervlakte blijven om nog het verlangde licht te verkrijgen. De ontleding gaf de strepen uit de tafel, die of aan koper (gemerkt met *c*), of wel aan waterstof of dampkringslucht zijn toe te schrijven. Van zamenhangende tinten kon ik alleen iets waarnemen in het blaauw, hoewel het licht hier, even als bij ijzer, betrekkelijk zeer sterk was.

6. Behalve verdund zwavelzuur heb ik ook ammonia liquida en eene oplossing van nitras strontii als electrolyten beproefd; maar deze bleken te slechte geleiders te zijn, om het verschijnsel te geven. Een electrolyt, waarin aan de negatieve pool eenig ander gaz dan waterstof zou worden afgescheiden, en die voor deze proeven kon dienen, zal men wel bezwaarlijk aangeven.

Een weinig van de oplossing van nitras strontii in het verdunde zwavelzuur gedruppeld, gaf terstond een praecipitaat van sulphas strontii, maar tevens met den ijzerdraad als pool, ook terstond de bekende strontiumstrepen in het negatieve licht.

7. Deze waarnemingen gelden nu inderdaad het spectrum der electrische vonk in waterstof, op het oogenblik dat het geboren wordt. De resultaten vallen zamen met die, welke vroeger voor de vonk in waterstof werden gevonden, en de gevonden strepen, vooral de eerste heldere roode, toonen ten duidelijkste de aanwezigheid van waterstof aan, zoodra men aanneemt, dat de bedoelde maxima karakteristiek zijn voor *waterstof*, en niet aan *waterdamp* behooren.

8. Even als bij die vroegere proeven in waterstof, en tevens ook zooals plaats had, indien men de draden, waar tusschen de vonk overging, bevochtigde (en bijzonder wanneer die draden digt bij elkander gebragt werden) de zamenhangende tinten (teintes plates van MASSON) voor een groot deel verdreven of verzwakt waren, zoo was er ook bij deze proeven geen of slechts een gering spoor van zamenhangende tinten te ontdekken, vooral niet in het rood. Een en ander doet mij vermoeden, dat die zamenhangende tinten voor het grooter deel aan het omgevende gaz zijn toe te schrijven, daar de grootere metaaldeeltjes, waarop ik aan het einde van mijn vorig stukje wees, in al deze gevallen toch wel in het spectrum aanwezig *konden* zijn. Het sterke licht, dat onder gewone omstandigheden in deze zamenhangende tinten wordt aangetroffen, zoude dan aan de dampkringslucht zijn toe te schrijven, en de sterke tegenstelling — het volkomen gebrek aan eene roode zamenhangende tint in de nu beschreven proeven — zoude zich zeer goed laten rijmen met het onderscheid tusschen positieve en negatieve pool in eene verdunde ruimte; daar het licht der positieve pool rood, en dat der negatieve blaauw of violet is.

Door deze proeven geloof ik toch iets nader te zijn gekomen tot de constitutie der electrische vonk. Vele waarnemingen en proeven zullen zeker noodig zijn eer dit onderwerp is afgewerkt; maar ik zal mijnen tijd in dezen niet nutteloos besteed achten, wanneer het maar mag blijken, dat ik althans den regten weg heb ingeslagen. De glorende negatieve draad eener krachtige batterij, de tegenstelling in het voorkomen van het licht der positieve en negatieve pool, het kenschetsend verschil tusschen positieve en negatieve pool in het luchtledige, de merkbare tegenstelling in de constitutie van beider licht, en de bekende proef van LULLIN of PICTET, — zijn zoovele verschijnselen, die onderling in een naauw verband moeten staan en die zeker tot eene nadere kennis van het electrisch licht zullen leiden. Juist daarom acht ik een stelselmatig onderzoek van al deze punten, in onderling verband, en een herhaald waarnemen en naauwkeurig nagaan van al hetgeen hiermede in betrekking kan staan, hoogst nuttig en wenschelijk.

NOTE

SUR LES

CORPUSCULES SANGUINS

DU

CRYPTOBRANCHUS JAPONICUS.

PAR

P. HARTING.

Il y aura bientôt dix-sept années, que Mr. J. VAN DER HOEVEN (*Tijdschrift voor Natuurlijke Geschiedenis en Physiologie*, T. VIII, p. 270) fit connaitre le fait remarquable, que le Reptile singulier, communément désigné sous le nom de grande Salamandre du Japon, possède des corpuscules sanguins, qui, parmi ceux des animaux, dont le sang a été examiné, ne le cèdent en longueur qu'à ceux du *Proteus anguineus*, tandis qu'ils les surpassent en largeur.

D'après les mésures de Mr. VAN DER HOEVEN, faites sur des corpuscules sèchés sur une lame de verre, la longueur moyenne serait de $\frac{1}{19}$ de *millim.*, et la largeur moyenne de $\frac{1}{30}$ de *millim.* Or Mr. R. WAGNER (*Beiträge zur Vergleichenden Physiologie*, Leipzig 1838, p. 11), avait trouvé que les corpuscules sanguins du *Protée* ont un diamètre moyen longitudinal de $\frac{1}{40}$ de ligne ou de $\frac{1}{18}$ *millim.*, et un diamètre transversal de $\frac{1}{100}$ à $\frac{1}{8}$ de ligne ou de $\frac{1}{45}$ à $\frac{1}{35}$ de *millim.*, soit en moyenne de $\frac{1}{40}$ de *millim.*

Le même individu, qui a fourni le sang pour la détermination de M. VAN DER HOEVEN vit toujours encore au

Jardin zoologique d'Amsterdam. Il a maintenant une longueur de 1,06 mèt. du bout du museau jusqu'à celui de la queue. La bienveillance de Monsieur WESTERMAN, Directeur du Jardin, dont le zèle éclairé se plait à favoriser toute recherche scientifique, m'a permis de réitérer cet examen. J'ai tiré quelques gouttes de sang d'une légère blessure, faite à la queue de l'animal. Après les avoir reçues dans un verre de montre, je les ai mesurées tout de suite à l'état frais, avec un microscope, que j'avais apporté à cet effet.

Voici les résultats de ces mesures, consignés dans l'ordre tel qu'ils furent obtenues.

CORPUSCULES SANGUINS ROUGES.		NOYAUX.	
Diam. longitudinal.	transversal.	Diam. longitudinal.	transversal.
51,8 *mmm*	31,0 *mmm*	20,3 *mmm*	17,9 *mmm*
48,1 ″	32,5 ″	18,6 ″	13,2 ″
43,4 ″	26,4 ″		
56,0 ″	35,6 ″	16,8 ″	13,6 ″
40,7 ″	30,0 ″	20,0 ″	12,6 ″
55,8 ″	44,6 ″		
38,9 ″	29,0 ″	18,2 ″	12,8 ″
36,9 ″	29,8 ″		
47,1 ″	37,9 ″		
49,0 ″	30,8 ″		

CORPUSCULES SANGUINS BLANCS.

Diam. longitudinal	transversal.
15,6 *mmm*	12,8 *mmm*
14,6 ″	14,2 ″
20,3 ″	18,6 ″

Par conséquent il résulte de ces mesures, que:

le diamètre longitudinal des corpuscules sanguins rouges varie de 36,9 *mmm* ($\frac{1}{27}$ *mm*) à 56 *mmm* ($\frac{1}{18}$ *mm*), et qu'il est en moyenne de 46,8 *mmm* ($\frac{1}{21.4}$ *mm*);

le diamètre transversal est de 26,4 *mmm* ($\frac{1}{38}$ *mm*) à 44,6 *mmm* ($\frac{1}{22}$ *mm*), en moyenne de 32,8 *mmm* ($\frac{1}{30,5}$ *mm*).

Ces résultats ne diffèrent que très peu de ceux, obtenus antérieurement par M. VAN DER HOEVEN. Ce n'est que le diamètre longitudinal des corpuscules, que j'ai trouvé en moyenne un peu plus petit.

Cependant en considérant le nombre restreint des mesures, et la différence assez notable entre leur minimum et maximum, on comprend que cette différence des deux résultats peut encore être à peu près comprise dans les limites de l'erreur probable du résultat moyen. En effet le calcul, fait selon la méthode connue, indique 2,1 *mmm.* pour la grandeur de cette erreur probable, de sorte que les extrêmes limites entre lesquelles oscille le diamètre longitudinal moyen probable est de 44,7 *mmm* ($\frac{1}{22,4}$ *mm*) et de 48,9 *mmm* ($\frac{1}{20,6}$ *mm*).

La forme des corpuscules sanguins, déterminée par le rapport entre les deux diamètres, varie de 1 : 1,25 à 1 : 1,70. En moyenne ce rapport est de 1 : 1,43. Pour le *Protée*, en partant des données de M. WAGNER, je trouve que ce rapport est de 1 : 2,24. Par conséquent les corpuscules sanguins de cet animal ont une forme beaucoup plus allongée, que ceux du *Cryptobranchus*. Mais ces derniers se rapprochent par leur forme de ceux des Salamandres et des Tritons. Pour la *Salamandra maculata* ce rapport est de 1 : 1,5 ; pour les diverses espèces de Tritons de 1 : 1,4.

Malgré cette plus grande longueur des corpuscules sanguins du Protée, ils ne sont cependant pas plus grands que ceux du *Cryptobranchus*, car ceux-ci les surpassent en largeur. En les considérant comme des disques à surface elliptique, l'on trouve que l'aire moyenne de cette surface est pour les corpuscules du *Proteus* 1099 *mmm* carrés ($\frac{1}{918}$ de *millim.* carré), et pour ceux du *Cryptobranchus* de 1205 *mmm* carré) ($\frac{1}{830}$ de *millim.* carré). Ces derniers sont par

conséquent les corpuscules sanguins les plus gros que l'on connaisse.

L'aire moyenne de la surface des corpuscules sanguins de l'homme est de 42 *mmm* carrés ($\frac{1}{23800}$ de *millim.* carré). Par conséquent il faudrait environ 29 corpuscules du sang humain pour couvrir l'étendue de la surface d'un seul des corpuscules du *Cryptobranchus*.

Les noyaux, quoique devenant plus distinctement visibles par le dessèchement, sont pourtant déjà très évidents dans les corpuscules frais (Voyez la fig. 1e). Ordinairement le noyau occupe le centre du corpuscule, mais quelquefois il est excentrique, ainsi que cela s'observe aussi dans plusieurs des corpuscules sanguins des Tritons, auxquels d'ailleurs au volume près ressemblent ceux du Cryptobranchus, sous tous les autres rapports.

Le diamètre longitudinal des noyaux varie entre 16,8 *mmm* ($\frac{1}{60}$ *mm*) et 20,8 *mmm* ($\frac{1}{48}$ *mm*), et est en moyenne de 18,8 *mmm* ($\frac{1}{53}$ *mm*).

Leur diamètre transversal est de 12,6 *mmm* ($\frac{1}{79}$ *mm*) à 17,9 *mmm* ($\frac{1}{56}$ *mm*), en moyenne de 14 *mmm* ($\frac{1}{71}$ *mm*).

Le rapport entre les diamètres moyens est donc 1 : 1,34, de sorte que les noyaux, comparés aux corpuscules, en diffèrent par une largeur relativement un peu plus grande.

Au reste la grandeur des noyaux ne répond aucunement d'une manière quelque peu stable à celle des corpuscules, ainsi qu'on peut le voir en comparant les diamètres consignés à la page 369. Le plus grand des corpuscules mesurés contenait en effet le plus petit des noyaux. Cependant il ne faudrait pas en conclure, que les noyaux décroissent à mesure, que les corpuscules augmentent en volume, car par contre le plus grand des noyaux mesurés se trouvait dans un corpuscule, dont le diamètre longitudinal surpassait de beaucoup la moyenne.

Quant aux corpuscules blancs, qui présentent aussi ab-

solument le même aspect que ceux des Tritons, je n'en ai mesuré que trois. La moyenne du diamètre longitudinal, qui est de 16,8 *mmm* ($\frac{1}{59}$ *mm*) et celle du diamètre transversal, qui est de 15,2 *mmm* ($\frac{1}{66}$ *mm*) se rapprochent assez de celles des deux diamètres des noyaux; mais en général les corpuscules blancs ont une plus grande largeur et une moindre longueur. Aussi le rapport entre les deux diamètres est de 1 : 1,1. Quelques uns sont presque sphériques, d'autres plus allongés ressemblent complètement aux noyaux.

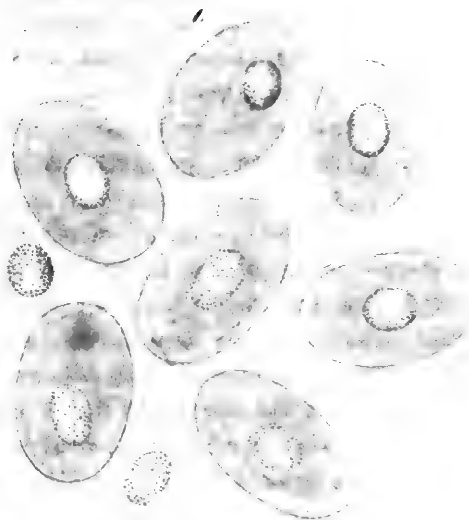
Après quelques minutes le sang, que j'avais reçu dans un verre de montre, comme je l'ai dit çi-dessus, s'était coagulé. En étendant un peu de çe liquide visqueux sur une lame de verre, je vis que le liquide contenait toujours parmi des corpuscules, ayant une figure tout à fait normale, un certain nombre d'autres corpuscules, dont la figure s'était plus ou moins alterée. Quelques uns s'étaient allongés en pointe, et avaient acquis une figure pyriforme; d'autres étaient devenus réniformes; d'autres encore avaient subi une dépression des deux côtés; en un mot ces corpuscules avaient pris des formes très variées, que l'on pouvait encore changer et multiplier à l'infini en agitant et étirant le sang coagulé avec une baguette ou quelque autre instrument.

Pour ceux, qui ont examiné le sang des Tritons en des circonstances analogues, ce phénomène n'a rien de nouveau: les corpuscules sanguins de ces animaux se difformant d'une manière semblable par les mêmes causes mécaniques.

Aussi n'en aurais-je pas fait mention ici, ne fut ce que les corpuscules très grands du *Cryptobranchus* montrent d'une manière beaucoup plus évidente, que ceux des Tritons, le plissement de la membrane, qui constitue l'enveloppe extérieure des corpuscules. C'est aussi pour cette raison, que j'ai représenté quelques uns de ces corpuscules difformés (fig. 2).



1.



500 ×

2



500 ×

Lith. v. Meijer & C°

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 30sten JANUARIJ 1858.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, J. P. DELPRAT, A. H. VAN DER BOON MESCH, R. VAN REES, F. W. CONRAD, A. W. M. VAN HASSELT, J. VAN GOGH, C. J. MATTHES, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, C. H. D. BUYS BALLOT, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, W. VROLIK, P. ELIAS, J. G. S. VAN BREDA, M. C. VERLOREN, F. C. DONDERS, C. L. BLUME, F. J. STAMKART, D. BIERENS DE HAAN en J. VAN GEUNS.

Het proces-verbaal der gewone vergadering van den 2den Januarij j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de Heeren J. G. S. VAN BREDA en VAN DER KUN, strekkende ter verontschuldiging over het niet vervullen hunner spreekbeurten op heden. — Aangenomen voor berigt, onder aanbeveling voor het vervolg.

Wordt berigt, dat de HH. STORM BUYSING, VAN OORDT, VAN DEN BOSCH en VAN DER WILLIGEN, hetzij schriftelijk, hetzij mondeling, kennis hebben gegeven van de redenen, welke hen beletten deze vergadering bij te wonen. — Aangenomen voor berigt.

Komt ter tafel een brief, geteekend AGNES D'ALTON geb. RAUCH, en DORIS RAUCH (Berlijn 15 December 1857), het berigt bevattende van den dood huns vaders, den beroemden C. D. RAUCH, in leven geassociëerd lid der Vierde Klasse van het voormalig Koninklijk Nederlandsch Instituut. — De vergadering neemt daarvan met leedwezen kennis.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van: 1°. den Minister van Buitenlandsche Zaken (s' Gravenhage 20 Jan. 1858); 2°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 18 Jan. 1858); 3°. van den Heer DONKERSLOOT (Amerongen 9 Januarij 1858); 4°. van den Heer E. SCHUNCK, Secretaris van de Literary en Philosophical Society te Manchester (Manchester 16 Nov. 1857); 5°. van den Heer KRAUSS, Secretaris van het Verein für Vaterländische Naturkunde in Wurttemberg (Stuttgart 28 Dec. 1857); 6°. van den Heer G. KÖHLER, Secretaris van de Oberlausitzische Gesellschaft der Wissenschaften (Görlitz 16 Januarij 1858); 7°. van den Heer C. HOLST, Secretaris der Koninklijke Universiteit te Christiania (Christiania 10 November 1857).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij, en tot schriftelijke dankzegging.

Wordt gelezen een brief van den Heer C. HOLST, Secretaris der *Königl. Norwegische Universität* te Christiania (Christiania 7 Nov. 1857), ten geleide van eene bronzen medaille, geslagen ter eere van Dr. CHRISTOPH HANSTEEN, bij gelegenheid van zijn vijftigjarig ambtsjubilaeum. — Wordt besloten tot plaatsing der medaille in de penningverzameling der Akademie, en tot schriftelijke dankzegging.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van: 1°. den Heer TELTING, Secretaris van het Friesch Genootschap van Geschied-, Oudheid- en Taalkunde (Leeuwarden 9 Januarij 1858); 2°. van den Heer FORBES, Secretaris der Royal Society te Edimburg (Edimburg 1 December 1857). Aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 9 Januarij 1858, Litt. C, 3e Afd.), waarin dank wordt gezegd voor het ontvangen verslag, betrekkelijk *de Verzakking te Nijmegen*, met de kennisgeving dat Zijne Excell. gaarne zal zien dat dit belangrijk stuk met de Bijlagen in de *Verslagen en Mededeelingen* der Afdeeling worde opgenomen, en met verzoek, dat daarvan 25 afdrukken, tegen betaling der kosten, mogen worden gezonden aan het Departement van Binnenlandsche Zaken. — Aangenomen voor berigt, met lastgeving aan den Secretaris, om aan het verlangen van den Minister gevolg te geven.

Wordt gelezen een brief van den Secretaris gene-

raal bij het Ministerie van Binnenlandsche Zaken ('Gravenhage 31 December 1857, 3e Afdeeling, Waterstaat), ten geleide van eene beschikking van den Minister van Binnenlandsche Zaken, omtrent de door Z. Excell. goedgekeurde oprigting van eenen, naar het ontwerp van den Heer STAMKART, te vervaardigen *Getijmeter op het eiland Urk.*

Wordt besloten deze kennisgeving aan te nemen voor berigt, onder dankzegging aan den Minister voor de beleefde mededeeling, en een afschrift daarvan als ook van het contract met den aannemer te doen toekomen aan de Commissie over de daling van den bodem in Nederland.

De Secretaris berigt, van den Heer P. VAN DER STERR, met begeleidend schrijven (Amsterdam 5 Januarij 1858) ontvangen te hebben twee Tabellen van *waargenomen Waterhoogten*, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

De Secretaris berigt, dat de voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden verhandelingen van de H.H. LOBATTO, BUYS BALLOT, VAN DER WILLIGEN en HARTING door de Commissie van redactie zijn aangenomen.

Komt ter tafel een brief van Dr. FR. SCHNEITER, gedagteekend *Timor Koepang* 25 Junij 1857, den 29sten Januarij j.l. bij de Akademie door scheepsgelegenheid ontvangen, en strekkende ten geleide van eene door hem gestelde *Topographie van Palembang*, welke hij der Akademie ter plaatsing in hare werken aanbiedt.

Deze Topographie wordt in handen gesteld van de H.H. J. VAN DER HOEVEN, BLUME en BUYS BALLOT, met beleefd verzoek, om, omtrent het opnemen daarvan in de werken der Afdeeling, haar in eene volgende vergadering te dienen van berigt, voorlichting en raad.

Wordt gelezen een brief van den Heer VER HUELL (Arnhem 14 Januarij 1858), in substantie inhoudende het berigt, dat bij Z. H. E. Gestr. in behoorlijke orde terug ontvangen zijn de door hem aangeboden verhandelingen met hare bijlagen en een uittreksel van de daarop door H.H. verslaggevers gemaakte aanmerkingen; dat hij hoogst gevoelig is voor den toegekenden lof, en den Secretaris verzoekt de tolk te wezen zijner gevoelens van levendige erkentelijkheid bij de H.H. VERLOREN en VAN DER HOEVEN, voor hunne uitvoerige, leerrijke en regtvaardige beoordeeling, en voor de zoo vleijende als vereerende gevoelens voor den schrijver zelven aan den dag gelegd. De Heer VER HUELL doet daarop eenige aanmerkingen volgen, welke hoofdzakelijk daarin bestaan, dat het bevreemdend mag heeten, dat er geen anatomisch onderzoek geschied is omtrent het aanwezen van vleugelscheden bij de poppen der geheel vleugellooze wijfjes van de geslachten *Talaeporia* en *Psyche*, en dat het hem duister blijft, waarin het verschil bestaat tusschen deze beide geslachten. De Heer VER HUELL zegt, getracht te hebben, om zijne afbeeldingen zoo getrouw mogelijk naar de natuur te volgen, en, daar de wijze van zien, vooral bij mikroskopische voorstellingen, zoo dikwijls verschilt,

meent hij te mogen veronderstellen, dat de vergelijking met de natuur alleen over de waarheid der afbeeldingen kan beslissen, en dat dit van *Adela degeerella* geldt, welke welligt eene andere soort kan zijn. Wat de afbeelding betreft van den mannelijken vlinder van *Talaeporia pseudo-bombycella*, heeft schrijver in zijne beschrijving aangevoerd, dat de sieraden op de vleugels bij sommigen duidelijk, bij anderen flaauw en bijna eenkleurig zijn, en dat hij een der sterkst gekleurden tot voorbeeld heeft gekozen. Daar hij geene andere soorten van het genus *Talaeporia* kent, kan hij niet beslissen of de door hem beschreven vlinder eigentlijk *T. pseudo-bombycella* of eene andere soort is.

Wat het onzekere betreft omtrent *Ornix argyropennella*, komt het den Heer VER HUELL voor, dat de duidelijke kenteekenen der larve van dit insekt, en de eigenaardige zilverglans op de vleugels van zijn vlinder, waarvan de naam ontleend is, genoegzaam schijnen te bewijzen, dat het deze soort moet zijn, ten ware er nog andere insekten mogten wezen, op Larix azende en met de beschreven soort sterk overeenkomende, welke aan schrijver onbekend bleven. Hij sluit zijnen brief met een terugslag op zijn krijgsmansleven in verband met de beoefening der natuurwetenschap, waartoe het edel beroep van zee-officier een ruim veld openlegt; weshalve hij het wenschelijk acht, dat de aandacht onzer zee-officieren van Hooger hand en met nadruk, zooals zulks bij de Britsche Marine geschiedt, op dit punt moge worden gevestigd, en hij de vrijheid neemt, de Akademie in het belang der wetenschap daarop opmerkzaam te maken.

Wordt besloten dezen brief aan te nemen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Koloniën ('s Gravenhage 23 Januarij 1858, Lett. A, N°. 34), van den volgenden inhoud:

Door den Baron ALEXANDER VON HUMBOLDT is het verlangen te kennen gegeven, dat het, grootendeels op zijne voorstellen en volgens zijne aanwijzingen op een groot deel der aarde daargestelde, net van meteorologische en magnetische waarnemingen ook tot Nederlandsch Indië worde uitgestrekt.

Het nevensgaande uittreksel van een daartoe betrekkelijk schrijven des Heeren VON HUMBOLDT, aan den tegenwoordigen Gouverneur-Generaal van Nederlandsch Indië gerigt, zal de Wis- en Natuurkundige Afdeeling nader inlichten op welke wijze hij de zaak zou wenschen geregeld te zien.

Niet ongenegen om, in het belang der wetenschap, te trachten aan de wenschen van dezen grooten geleerde te gemoet te komen, heb ik mij in de eerste plaats gewend tot het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut, met het verzoek, mij zijne gedachten omtrent het plan van den Baron VON HUMBOLDT, zooals dat in zijn hiernevensgaanden brief, gerigt aan den Kolonel EDWARD SABINE, is uiteengezet, wel te willen doen kennen, en mij voorts, onder globale opgave van de kosten, welke aan de aanschaffing der werktuigen zouden verbonden zijn, te willen mededeelen, of het Instituut in de gelegenheid zoude zijn, een persoon aan te wijzen, geschikt en genegen, om de leiding der bedoelde waarnemingen in Indië *casu quo* op zich te nemen.

Ten gevolge van die uitnoodiging heb ik van den Hoofddirecteur van het genoemd Instituut ontvangen het rapport, gedagteekend 6 October 1857, N°. 206, hetwelk ik de eer

heb der Wis- en Natuurkundige Afdeeling hiernevens in originali aan te bieden, met beleefd verzoek, het Departement van Koloniën nopens de onderwerpelijke aangelegenheid wel te willen dienen van voorlichting.

Bij uw rapport zal ik gaarne de overgelegde stukken terugontvangen.

De Voorzitter deelt daarop den open brief mede van den Baron ALEXANDER VON HUMBOLDT aan den Kolonel EDWARD SABINE, als ook een uittreksel van het schrijven van dezen beroemden geleerde aan den Gouverneur-Generaal van Neêrlandsch Indië, en legt het rapport over van den Hoofddirecteur van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut te Utrecht.

Wordt besloten een en ander in handen te stellen van de H.H. VAN REES, STAMKART en BUYS BALLOT, met beleefd verzoek, om daarop, zoo mogelijk in de volgende vergadering, de Afdeeling te dienen van ontwerp-antwoord aan den Minister van Koloniën.

De Heer VAN DER BOON MESCH deelt, ter vervulling zijner spreekbeurt, aan de Afdeeling mede het *Scheikundig onderzoek van drie soorten van Galsteenen, gedurende het leven uit het menschelijk ligchaam verwijderd*, en heldert het gesprokene op door de beschouwing van de voorwerpen en van hunne afbeeldingen. Hij geeft ten slotte eene beoordeeling van de verschillende wijzen, waarop men getracht heeft de vorming der galsteenen te verklaren. De spreker zal zijne verhandeling later aan de Afdeeling aanbieden.

De Heer W. VROLIK rigt de aandacht der vergadering op *eene belangrijke misvorming*. Zij betreft het gemis van het regter sleutelbeen, waargenomen bij eenen man van 55 jaren, sjouwerman van beroep, die, blijkens daarvan ontvangen berigt, nooit over zwakte of moeijelijke beweging van den regterarm had geklaagd, maar met dezen alles verrigte wat hem door zijne kostwinning werd opgelegd. — Spreker had ook in het lijk opgemerkt, en aan de toehoorders zijner anatomische lessen doen aanschouwen, dat de spierverhouding was zooals gewoonlijk, dat is met het gewone overwigt ter regter zijde.

Hij brengt alsnu in de eerste plaats ter aanschouwing de door hem bewaarde borstkas van dit individu, waaromtrent hij de volgende bijzonderheden opteekent:

1. Scheeve stand van het borstbeen, waarin het handvat regts veel lager en korter is dan links. De gewrigtskuil van het sleutelbeen ontbreekt aldaar, en de gewone halvemaanswijze insnijding aan den bovenrand van het handvat wordt gemist. De drie gewone segmenten van het menschelijk borstbeen zijn door synostose volkomen ineengesmolten.

2. Op de tweede regter rib vertoont zich een ondiepe kuil, tusschen twee verdikte en ruwe plekken. Bij de ontleding bleek zij eene soort van gewrigt te wezen, gevormd tusschen het ravenbekswijze uitsteeksel en genoemde rib, omgeven door eene bursa mucosa, met vocht gevuld.

3. Daartoe heeft zich aan het schouderblad het ravenbekswijze uitsteeksel schuins naar beneden en naar binnen omgebogen, en is het met zijnen wortel gaan aanwrijven tegen genoemde ribvlakte, waardoor zich aldaar eene gewrigtsvlakte heeft gevormd. In het schouderblad valt voorts op te merken, dat zijne graat, meer dan gewoonlijk, zich aanvankelijk naar boven rigt en daarna met den schoudertop of het acromion zich naar voren ombuigt, waardoor dit laatste een

bijna horizontalen stand krijgt. Merkwaardig is daarbij de wijziging van het schoudergewrigt, waarin de gewrigtskuil zich benedenwaarts verlengd, en het hoofd van het opperarmbeen zich evenzeer verlengd, versmald en afgeplat voordoet met eene geringe hyperostose aan den onderrand.

4. In de bovenste rugwervelen vertoont zich een zeer geringe graad van zijdelingsche kromming (*scoliosis*).

Hierna doet Spreker in eene afbeelding de afwijkingen kennen, welke zich in de weeke deelen openbaren. Een duidelijke peesachtige boog verbond den schoudertop met het handvat des borstbeens. Aan dezen peesachtigen boog hecht zich de monnikkapspier (*m. trapezius s. cucullaris*), welke zich veel meer dan gewoonlijk naar voren ombuigt, en schier den buitenrand van den sterno-mastoideus raakt.

Met dezen peesachtigen boog, welke ineensmelt met de fascia deltoidea, verbinden zich ook de sleutelbeensgedeelten der delta- en der groote borstspier, welke tusschen elkander de sleuf overlaten, waardoor de vena cephalica heengaat. De boog vervangt derhalve het sleutelbeen.

Aan den sterno-cleidomastoideus ontbreekt benedenwaarts het sleutelbeensgedeelte of de cleidomastoideus, welke intusschen van boven wel aanwezig is. Hierdoor is deze spier van boven breed, en op de gewone wijze gehecht aan het tepelachtig gedeelte van het slaapbeen en aan de bovenste halfcirkelvormige lijn van het achterhoofd; maar versmalt zij zich benedenwaarts, om zich te hechten aan het handvat des borstbeens, en zich te verbinden met den peesachtigen boog, welke het sleutelbeen vervangt.

Evenwijdig met en achter dezen boog loopen twee spierbundels, welke den *m. subclavius* vervangen. De bovenste komt achter de inplanting van den sterno-mastoideus van het handvat des borstbeens; de onderste van de eerste rib, digt bij haar kraakbeen. Beiden begeven zich achter den boog naar het schouderblad, alwaar zij zich vasthechten aan de fascia supraspinata en aan het acromion. Deze

beide spierbundels laten eene ruimte tusschen elkander over, waardoor de vena cephalica heengaat. Onder den boog door en over de eerste rib heen, gaan op de gewone wijze de armzenuwvlecht en de okselvaten. In de overige halsspieren vertoont zich geene afwijking; maar het zal wel overbodig wezen te zeggen, dat de vorm van het *trigonum cervicale inferius* zich door de rigting naar voren van den m. trapezius en door het gemis van cleidomastoideus op belangrijke manier wijzigt.

Aan deze beschrijving en objective aanwijzing voegt Spreker eenige algemeene beschouwingen toe, waarbij hij wijst:

1. Op de buitengemeene zeldzaamheid van het gemis van sleutelbeen, waarvan hem tot heden slechts eene waarneming is bekend geworden, vermeld door MARTIN, in ROUX, *Journal de Médecine,* Tome XXIII, p. 458, waarin het sleutelbeen nog ten deele door een verlengsel van het schouderblad werd vervangen. Deze waarneming is door de beroemdste anatomische schrijvers, J. P. MECKEL, R. WAGNER, HENLE, HYRTL, overgenomen, zonder dat er immer een tweede geval werd bijgevoegd.

Het nu waargenomen gemis wordt nog te meer merkwaardig, omdat de ondervinding leert, dat, als zelfs de bovenste extremiteiten door aangeboren misvorming ten volle ontbreken, nooit de halve gordel gemist wordt, door schouderblad en sleutelbeen gevormd.

2. Op de beteekenis, welke het sleutelbeen blijkt te hebben als voorste boog van den gordel, door welke de bovenste extremiteiten zich met den romp verbinden. Het dient om de schouders van de borstkas verwijderd te houden en tevens steun te geven aan het schoudergewricht. Om die reden vindt men het bij al de zoogdieren, die hunne voorpooten tot klimmen, tot graven, tot grijpen, tot vliegen gebruiken, zooals de Quadrumanen, de Edentaten, de Marsupialiën, de Rodentia, de Cheiropteren; en mist men het daarentegen, waar de voorpooten slechts beweeglijke steunpunten

des ligchaams zijn, zooals in de Een-, de Twee- en de Veelhoevigen. Bij geen dier zal uit dien hoofde de behoefte aan sleutelbeen grooter moeten zijn dan bij den mensch, wegens de menigvuldigheid en de kunstvaardigheid der bewegingen, welke hij met zijne voorste of bovenste ledematen uitoefent. Vandaar welligt de spoedige beenwording des sleutelbeens, waaraan ARISTOTELES reeds den naam gaf van οςτέον προτογενες, en de zeldzaamheid van zijn gemis.

3. Op de bevestiging van het doel des sleutelbeens, door deze waarneming, waarin toch de belangrijke afwijkingen in het beenstelsel niet anders dan gevolgen kunnen heeten van het aangeboren gemis van den dwarsbalk, welke den schouder van den romp verwijderd houdt. Als zoodanig mag vooral gelden de kuil op de tweede rib en het onware gewrigt, aldaar met het ravenbekswijze uitsteeksel gevormd; voorts ook de ombuiging in de graat des schouderblads. De kuil toch is ongetwijfeld het uitwerksel der wrijving, hier mogelijk geworden, doordien het schouderblad niet van den romp verwijderd werd gehouden, en de ombuiging der graat kan wel niet dan het gevolg heeten van de meer krachtvolle ontwikkeling en werking van den trapezius. De vorming der kuil kan men gelijkstellen aan hetgeen op de buitenvlakte des darmbeens geschiedt na ontwrichting des dijbeens, en de ombuiging der graat herinnert eenigzins hare gesteldheid bij den Pteropus.

De Heer DONDERS spreekt over de *Energie van het accomodatievermogen der oogen* en den invloed, dien de convergentie der gezigts-assen op de grenspunten der accomodatie uitoefent, met praktische toepassing op het gebruik van brillen.

In de eerste plaats merkt hij op, dat men tot dusverre verzuimd heeft een vergelijkbaren maatstaf vast te stellen voor de energie der accomodatie, en toont het hooge gewigt

en de volstrekte behoefte daarvan aan. Dien maatstaf ontleent hij aan het digtste en verste punt, waarvoor het oog zich kan accommoderen. De afstand dezer punten wordt optometrisch bepaald, hetzij met, hetzij zonder lenzen, en in het eerste geval door eene eenvoudige formule gevonden. Uit die beide punten wordt voorts berekend welke de brandpuntsafstand eener lens zou moeten zijn, die de van het digtste punt uitgaande stralen eene rigting zoude geven, alsof zij van het verste punt uitgingen. Deze lens wordt verondersteld als een meniscus op de voorvlakte der lens crystallina geplaatst te zijn, wijl de accommodatie voor de nabijheid op eene toenemende bolheid van de voorvlakte der lens crystallina werkelijk berust. De energie van het accommodatievermogen is alsdan $= 1 : a$, waarbij a de brandpuntsafstand van gezegden meniscus, in Parijsche duimen uitgedrukt, beteekent. Op die wijze werden, onder medewerking van den Heer MAC GILLAVRY, Officier van gezondheid, bestemd voor Oost-Indië en tijdelijk gedetacheerd bij den Spreker, reeds eenige bepalingen gedaan, zoo wel bij myopie en presbyopie, als bij normale accommodatiegrenzen, voorts op verschillenden leeftijd en bij zekere ziektetoestanden, die later zullen worden medegedeeld.

Tot den invloed van de convergentie der gezigts-assen op de grenspunten der accommodatie overgaande, zet Spreker de gevolgde methoden tot quantitative bepaling uiteen. Vooreerst blijkt, dat myopen een minder concaaf glas behoeven, om voor evenwijdige stralen te accommoderen, dan uit hun verste punt bij convergerende gezigts-assen zou worden vermoed. Dit verschil leert den invloed eener bepaalde convergentie kennen. Voorts worden prismatische glazen gebruikt, en de vereischte concave glazen tot compensatie der gedwongene convergentie, om enkel te zien, bepaald. Evenmin wordt de energie der accommodatie, bij evenwijdige gezigts-assen, door de sterkte der concave glazen, waarmede in

de verte duidelijk kan gezien worden, bepaald, hetgeen ongeveer het derde van het totale accommodatievermogen als beschikbaar leert kennen, bij evenwijdige gezigts-assen. Eindelijk gebruikt men convexe glazen, om bij sterkere convergentie te kunnen waarnemen, en bepaalt hierbij de insgelijks zonder die glazen of met zwakkere glazen verkregene grenspunten der accommodatie. Deze proeven eischen veel volharding en naauwkeurigheid. Spreker kan den gezegden invloed dan ook nog niet naar vaste wetten aangeven, of graphisch door de abscissen en ordinaten eener kromme lijn verzinnelijken. Zooveel staat echter vast, dat bij convergerende gezigts-assen het verste punt, zoowel als het digtste, nader bij het oog komen.

Hieruit nu volgt onmiddellijk, dat de myoop, die zonder bril in de nabijheid met sterk convergerende gezigtsassen ziet, niet voor zijn verste punt geaccommodeerd is. Hij oefent dus eenzijdig zijne accomodatie voor de nabijheid, stelt het oog, door de convergentie zelve, voortdurend aan sterke spierdrukking bloot en is doorgaans met het aangezigtsvlak naar beneden gekeerd, waardoor de congestie en de drukking der vochten in het oog vermeerderd worden. Het gevolg hiervan is doorgaans steeds toenemende myopie, ten gevolge van verlenging der gezigts-as (*staphyloma posticum*), waardoor het gezigtsvermogen zelfs ten slotte wordt bedreigd. Daarom acht Spreker bij sterke myopie het gebruik van een bril bij lezen, schrijven enz. zeer aanbevelingswaardig. Den graad der myopie drukt hij eenvoudig uit door de formule $\frac{1}{m}$, waarbij m de negative brandpuntsafstand is der concave glazen, in Parijsche duimen uitgedrukt, die voor het scherp zien van verwijderde voorwerpen worden vereischt. Bij eene myopie van $\frac{1}{10}$ tot $\frac{1}{8}$ schijnt het gebruik van een bril reeds wenschelijk, bij sterkere graden van $\frac{1}{5}$ tot $\frac{1}{6}$ volstrekt noodzakelijk; waarbij men evenwel glazen geven moet, die het verste punt op niet meer dan

ongeveer 14 Parijsche duimen brengen ($\frac{1}{m} - \frac{1}{14} = \frac{1}{n}$), waarbij n de negative brandpuntsafstand is der daartoe vereischte glazen, afgezien van den invloed der geringe convergentie op 14 duim afstand.

Bij presbyopie moet men convexe glazen geven, zoodra die gemak opleveren. De verhouding tusschen convergentie der gezigts-assen en eene bepaalde inspanning van het accommodatievermogen blijft dan beter bewaard, en eene bovenmatige inspanning, en dat wel bij weinig convergerende gezigts-assen, wordt voorgekomen. Spreker eindigt met den wensch, dat het vooroordeel tegen een doelmatig gebruik van brillen moge ophouden. Worden zij elders te veel, in Nederland worden zij, naar zijne ervaring, te weinig gebruikt.

Niemand heeft iets verder voor te stellen, en de vergadering wordt gesloten.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

VERSLAGEN EN MEDEDEELINGEN

DER

KONINKLIJKE AKADEMIE

VAN

WETENSCHAPPEN.

Afdeeling NATUURKUNDE.

Achtste Deel.

JAARGANG 1858.



AMSTERDAM,
C. G. VAN DER POST.
1858.

GEDRUKT BIJ W. J. KRÖBER.

INHOUD

VAN HET

ACHTSTE DEEL.

PROCESSEN-VERBAAL

DER

GEWONE VERGADERINGEN.

VERHANDELINGEN.



DRUKFOUT.

Verslagen en Mededeelingen, Deel VIII. pag. 115, reg. 4, *staat:* voorsten band. *lees:* achtersten band.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 27sten FEBRUARIJ 1858.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, H. C. VAN HALL, A. H. VAN DER BOON MESCH, R. VAN REES, W. VROLIK, J. VAN DER HOEVEN, H. J. HALBERTSMA, C. L. BLUME, R. LOBATTO, F. J. STAMKART, D. J. STORM BUYSING, C. H. D. BUYS BALLOT, M. C. VERLOREN, J. VAN GEUNS, A. W. M. VAN HASSELT, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. G. S. VAN BREDA, F. C. DONDERS, en van de Letterkundige Afdeeling de Heer J. C. G. BOOT.

Het Proces-verbaal der gewone vergadering van 30 Januarij j. l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de H. H. CONRAD, VAN OORDT, VOORHELM SCHNEEVOGT, SCHLEGEL, V. D. WILLIGEN, strekkende ter verontschuldiging over het niet bijwonen dezer vergadering. — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris brengt ter tafel eene, bij dit berigt door den Heer VAN DER WILLIGEN, ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen*, ingezonden vijfde verhandeling over het *Electrisch Spectrum*. — Zij wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

Gelezen brieven van de H. H. VAN REES en VAN OORDT, strekkende ter verontschuldiging over het niet vervullen hunner spreekbeurt op heden. — Aangenomen voor berigt, onder aanbeveling voor het vervolg.

Gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 20 Februarij 1858, N°. 139, 6e Afd); 2°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 19 Februarij 1858, N°. 111, 5e Afd.); 3°. van den Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage 15 Februarij 1858, N°. 18); 4°. van den Heer N. W. P. RAUWENHOFF (Utrecht 14 Febr. 1858); 5°. van den Heer DOZY (Leiden 3 Febr. 1858); 6°. van den Heer DOMINICO PIANI Secretaris van de Accademia della Scienze dell' Instituto de Bologna (Bologna 30 Sept. 1857); 7°. van den Heer F. W. TURNWALL, Secretaris der Philological Society te London (Febr. 6, 1858); 8°. van den Heer G. A. KORNHUBER, Secretaris van het Verein für Naturwissenschaften te Presburg (Presburg 22 Januarij 1858); 9°. van den Heer W. ROSER, Director der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften (Marburg 20 Januarij 1858). — Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot

plaatsing der boekgeschenken in de boekerij. Wordt tevens besloten, aan het verzoek tot ruiling, tegelijk met de boekgeschenken door de Secretarissen der Philological Society te London en der Vereine te Presburg en te Marburg ingediend, gehoor te geven en de Secretaris tot de uitvoering gemagtigd.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: van de Heeren HOOFT GRAAFLAND, Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht 29 Januarij 1858) en A. VULPIEN, Secretaris van de Société de Biologie te Parijs (Parijs 26 September 1857). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, van den Heer P. V. D. STERR (Amsterdam 8 Febr. 1858) ontvangen te hebben *Tabellen van waargenomen waterhoogten*, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

Wordt gelezen een brief van Mevrouw de Douarière TEMMINCK geb. A. A. SMISSAERT (Leiden 30 Januarij 1858), strekkende tot berigt van het overlijden van haren echtgenoot Dr. COENRAAD JACOB TEMMINCK, rustend lid der Koninklijke Akademie van Wetenschappen. De Secretaris berigt, het leedgevoel der Akademie over dit verlies aan Mevrouw de Douarière TEMMINCK schriftelijk kenbaar gemaakt te hebben.

De vergadering verneemt deze tijding met innig leedwezen en noodigt haren Secretaris uit, tot het voordragen van het levensberigt van wijlen den

Heer TEMMINCK, waaraan door hem wordt voldaan. Dit levensberigt zal, volgens het besluit der jongste algemeene vergadering, in het binnen korten tijd uit te geven *Jaarboek* der Akademie worden opgenomen.

De Heer VAN REES leest, in eigen naam en in dien van de H. H. STAMKART en BUYS BALLOT, het volgend ontwerp-antwoord aan den Minister van Koloniën, op den brief Zijner Excellentie ('sGravenhage 23 Jan. 1858, Litt. A, N°. 34, met drie bijlagen) in de voorgaande vergadering in hunne handen gesteld.

In hare vergadering van 30 Januarij j.l., werd de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen vereerd met eene missive van U.H.Ed.Gestr. d.d. 23 Januarij 1858, L^a^. A. N°. 34., de voorlichting der Afdeeling inroepende ten aanzien van het door den Baron A. VON HUMBOLDT uitgedrukt verlangen, dat het net van meteorologische en magnetische waarnemingen, op zijne voorstellen op een groot gedeelte des aardbols daargesteld, ook tot Nederlandsch Indië mogt worden uitgestrekt. Deze missive was vergezeld van drie bijlagen, welke hiernevens teruggaan.

Met hooge ingenomenheid heeft de Afdeeling deze mededeeling ontvangen, welke bij haar de hoop verlevendigt op de spoedige vervulling van eenen wensch, sedert lang door haar in het belang der wetenschap en voor de eer van het vaderland gekoesterd. Reeds in 1840 is, op voordragt van wijlen den Hoogleeraar W. WENCKEBACH, door de Eerste Klasse van het toenmalig Koninklijk Instituut aan het Gouvernement een voorstel gedaan tot het daarstellen van meteorologische en magnetische waarnemingen in de Nederlandsche Koloniën. De

druk der toenmalige tijdsomstandigheden heeft verhinderd, dat op dit voorstel gunstig beschikt wierd. Door den Heer WENCKEBACH is daarop in Maart 1843 een nieuw voorstel gedaan, om ten minste eenige magnetische opnemingen met kleine minder kostbare werktuigen te erlangen, waarin hij er op wees, hoezeer de eer van Nederland dit eischte; maar ook deze poging bleef zonder gevolg. Later echter zijn door de bemoeijingen der Eerste Klasse en de ondersteuning van het Ministerie van Koloniën meteorologische stations, eerst op Buitenzorg, daarna ook op andere plaatsen in Nederlandsch Oost-Indië en op Decima tot stand gebragt, welke, hoewel door gebrek aan toezigt en onderling verband veel te wenschen overlatende, echter uitkomsten geleverd hebben, die voor de wetenschap niet onbelangrijk geweest zijn. Waarnemingen omtrent de uiting der aardmagneetkracht in onze bezittingen, zijn tot dusverre achterwege gebleven, en wij hebben aan vreemden overgelaten, onze kennis dienaangaande uit te breiden. De Afdeeling verneemt thans met vreugde, dat de roepstem van den hooggevierden VON HUMBOLDT, wiens invloed de Engelsche en Russische observatoria in het leven riep, ook bij Uwe Excellentie ingang gevonden heeft; dat Nederland eindelijk op eene zijner waardige wijze deel zal nemen aan de grootste wetenschappelijke onderneming, die vroegere of latere eeuwen kunnen aanwijzen.

Het is der Afdeeling aangenaam, aan Uwe Excellentie te kunnen berigten, dat zij zich volkomen kan vereenigen met de maatregelen tot daarstelling der waarnemingen in Oost-Indië, door den Hoofddirecteur van het Meteorologisch en Magnetisch Instituut te Utrecht voorgeslagen en welke ook in alle hoofdzaken met de aanwijzingen van den Baron VON HUMBOLDT overeenkomen. Omtrent enkele punten veroorlooft zich de Afdeeling eene korte toelichting bij te voegen.

Te regt wordt door gemelden Hoofddirecteur de noodzakelijkheid aangewezen, dat niet alleen de eerste inrigting der waarnemingen in Oost-Indië aan een wetenschappelijk persoon worde opgedragen, maar deze, als Directeur dier waarnemingen, eene vaste en blijvende betrekking verkrijge. Hij toch zal als het ware de ziel moeten zijn der geheele onderneming. De werkzaamheden, die hem wachten, zijn veelvuldig. Behalve de voortdurende leiding der waarnemingen in het observatorium op Java, zal hij door briefwisseling den ijver der waarnemers op de meteorologische nevenstations moeten aanvuren, hen met goeden raad bijstaan, hunne waarnemingen verzamelen en voor den druk gereed maken. Het is ook wenschelijk, dat hij van tijd tot tijd de nevenstations bezoeke: niet alleen om de instrumenten te verifiéren, maar ook om tevens zooveel mogelijk magnetische opnemingen te doen, welke veel kunnen toebrengen tot de naauwkeurige bepaling van den loop der magnetische lijnen in onze bezittingen.

De te benoemen Directeur zal zich, vóór zijne afreize naar Java, voor zijne aanstaande werkzaamheden door een kort verblijf aan een der magnetische observatoria in Engeland moeten voorbereiden, tusschen welke de keuze met overleg van den Generaal SABINE kan geschieden. Dit verblijf, hetgeen slechts weinige weken behoeft te duren, is noodig om hem practisch met de instrumenten en methoden van waarneming bekend te maken.

In overeenstemming met den Hoofddirecteur van het Instituut te Utrecht meent de Afdeeling, dat er geene noodwendigheid bestaat om het op te rigten observatorium te Batavia te vestigen. Misschien zoude Buitenzorg, wegens zijne gezonder ligging, de voorkeur verdienen. De beslissing hiervan schijnt echter aan den te benoemen Directeur, na gedane lokale inspectie en onder goedkeuring van het Hooge Bestuur van Nederlandsch Oost-Indië, te kunnen

worden overgelaten. Ook omtrent het getal en de plaats der meteorologische stations is het moeijelijk, thans reeds eene afdoende bepaling vast te stellen. Hoewel in het algemeen het behoud der thans bestaande stations is aan te raden, zal echter de Directeur, op Java aangekomen, beter over hunne doelmatige verdeeling en over de mogelijkheid om in het daar aanwezige personeel geschikte waarnemers te vinden, kunnen oordeelen. Een twaalftal stations aan de kusten, over Java en de verdere eilanden verspreid, benevens een paar stations op grootere hoogte op Java, schijnen voor het uitgebreide terrein, door onze bezittingen ingenomen, niet te veel.

Eindelijk veroorlooft de Afdeeling zich, aan Uwe Excellentie in bedenking te geven, om, tot opwekking van den ijver der waarnemers op de nevenstations, aan elk hunner eene kleine gratificatie toe te kennen.

De Afdeeling vereenigt zich met dit ontwerp-antwoord, en besluit dat het den Minister van Koloniën zal worden toegezonden.

De Heer J. VAN DER HOEVEN leest, in eigen naam en in dien van den Heer BLUME, het volgend verslag voor, op de in hunne handen gestelde *Beschrijving van Palembang*, aangeboden door Dr. SCHNEITER, Officier van Gezondheid 2e Klasse op het eiland Timor.

De Koninklijke Akademie van Wetenschappen heeft in onze handen gesteld eene Beschrijving van Palembang, door Dr. SCHNEITER, Officier van Gezondheid 2e. Klasse, aan haar aangeboden; en zij verlangt ons advies, of deze verhandeling voor hare werken geschikt is.

Tot ons leedwezen mogen wij tot eene opneming van

deze Beschrijving in de *Verhandelingen* der Akademie niet aanraden. Niettegenstaande den ijver en de vlijt des Schrijvers, welke lofwaardig zijn, draagt dit opstel vele sporen, dat de kennis der natuurkundige beginselen ontbreekt, die vereischt wordt om aan dergelijk eene beschrijving eene wetenschappelijke waarde te geven. Het uitvoerigst gedeelte is het eerste hoofdstuk, eene topographie van Palembang bevattende. Het belangrijkste is hier de beschrijving eener formatie van den Boven Lamatang, die, volgens den Schrijver, ten onregte voor bruinkolen zoude gehouden zijn, maar daarentegen eene steenkolenformatie wezen zoude.

Wat in het tweede gedeelte over klimaat en meteorologie gezegd is, laten de twee eerst benoemde Rapporteurs gaarne aan het onderzoek en de beoordeeling van den derden Mederapporteur over. Wat over de flora en de dierenwereld van Palembang gezegd is, kan niet anders dan onbeduidend worden genoemd; terwijl het daarenboven ook in schraalheid van berigten nog blijken genoeg oplevert van gemis aan kennis? Wij behoeven slechts te vermelden, dat *Trochili* en een *Alligator* onder de dieren van Sumatra opgenoemd zijn; zoodat wij aan de vreemde opgave, dat op dat eiland de Koala (*Lipurus cinereus*) zou voorkomen, een dier hetgeen tot nog toe alleen in Australië gevonden is, geen gezag kunnen toekennen. Ook hetgeen over de ethnographie van Palembang gezegd is, kan op geene wetenschappelijke waarde aanspraak maken.

Het stuk is met eene vreemde hand, of liever door onderscheidene met het onderwerp niet bekende personen afgeschreven. De Schrijver verontschuldigt zich daarover in eene zijn stuk begeleidende missive. Maar al kon ook bij het drukken het een en ander gemakkelijk verbeterd worden (*vermeerden* trachiet b. v. in *verweerden*): bij de eigennamen van plaatsen enz. zou dit moeijelijk zijn, en de Schrijver had in allen geval beter gedaan *zelf* zijn

stuk behoorlijk na te lezen en te verbeteren. Wij kunnen en mogen niet anders aanraden dan tot beleefde terugzending, met dankbetuiging aan den Schrijver voor de door hem genomen moeite. Een uittreksel van het opstel kon misschien voor de *Verslagen en Mededeelingen* der Akademie dienen; maar zou echter ook dan nog met behoedzaamheid moeten worden herzien. Het zou ongetwijfeld beter in Indië zelve onder de oogen des Schrijvers in een of ander Tijdschrift kunnen worden gedrukt.

De Heer BUYS BALLOT voegt daaraan het volgende toe:

Het stuk van Dr. FR. SCHNEITER over de Topographie van Palembang, welks beoordeeling ook mij door de Koninklijke Akademie van Wetenschappen vereerend werd toevertrouwd, moet ik, even als de beide andere geachte beoordeelaars, voor de *Verhandelingen* der Akademie volstrekt afraden: niettegenstaande er vele wetenswaardige zaken in vermeld worden, die van den ijver en onderzoekingsgeest van den Schrijver getuigen. Vele onnaauwkeurigheden en gemis van waarborgen, dat er geene vergissing of verwisseling van namen heeft plaats gehad, en zoo ja, waar die dan te vinden zijn, noodzaken mij daartoe. Ten opzigte van de eigenlijke topographie en de mededeelingen over de fauna en flora van Sumatra's Oostkust vereenig ik mij dus geheel met het reeds uitgebragte rapport.

In een onderdeel van dat geschrift, over de klimatologie handelende, kwamen meer juist bepaalde gegevens voor, namelijk maandelijksche en jaarlijksche gemiddelde temperaturen van 1845 tot 1852. Ik had gelegenheid die te vergelijken, voor zoo ver 1851 en 1852 aangaat, met de waarnemingen van den Heer Officier van Gezondheid 1ste Klasse, VAN LEER te Palembang, en heb uit die vergelijking

de overtuiging verkregen, dat zij met zorg bepaald zijn. Geregeld is de temperatuur te Lahat door Dr. F. SCHNEITER 0,9 C hooger bepaald dan door den Heer VAN LEER; hetgeen kan toegeschreven worden dat Lahat nader aan vulcanisch terrein en niet in moerassen gelegen is, zoodat daardoor de temperatuur hooger kan zijn niettegenstaande het hooger is gelegen; maar het kan ook zijn, dat de thermometer niet behoorlijk geplaatst was of zelf te hoog wees. Op verschillende wijzen beproefd, konden deze cijfers, op ééne opgaaf na, den toets doorstaan. De opgaven van de heerschende winden zijn wel een weinig te algemeen: men zou ze meer in juiste numerische verhoudingen willen kennen; maar ook deze komen overeen met de aanteekeningen uit de Journalen van 300 tot 500 schepen aan het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut verzameld. Er komen verklaringen voor, beweringen en uitdrukkingen, welke voor het minst vreemd schijnen; maar toch zijn er ook bijzonderheden vermeld over het aanzien des hemels, de vorming der wolken en andere verschijnselen, die men ongaarne zou zien verloren gaan, vooral daar zij betrekking hebben op eene plaats, waarvan nu nog zoo goed als niets openlijk bekend is.

Daarom geloof ik het aan de Akademie als wenschelijk te mogen voorstellen, dat dit gedeelte van het werk van Dr. SCHNEITER, des noods vergeleken met hetgeen wij van elders weten, en gezuiverd van enkele min juiste uitdrukkingen, waartoe de Schrijver aan de Akademie het regt geeft, worde opgenomen in de *Verslagen en Mededeelingen.*

De vergadering vereenigt zich met de conclusiën der beide verslagen, en besluit, dat de aangeboden Topographie van Palembang niet in de werken der Akademie zal worden opgenomen, maar dat, onder beleefde dankzegging aan den Schrijver, hem zal

worden voorgesteld een uittreksel daarvan te doen opnemen in de *Verslagen en Mededeelingen* der Afdeeling.

Ter vervulling zijner spreekbeurt, deelt de Heer H. C. VAN HALL 1° eenige morphologische opmerkingen mede omtrent *de Bloem;* 2° eenige aanteekeningen omtrent *de Nederlandsche Flora*. Hij licht een en ander toe met medegebragte voorwerpen en afbeeldingen, als ook met het oorspronkelijk Handschrift der *Flora Lapponica* van LINNAEUS, en biedt daarover twee verhandelingen aan, ter plaatsing in de *Verslagen en Mededeelingen* der Akademie. — Zij worden in handen gesteld van de Commissie van redactie.

Niemand heeft iets verder voor te stellen, en de vergadering wordt gesloten.

AANTEEKENINGEN

OMTRENT

EENIGE NEDERLANDSCHE PLANTEN.

DOOR

H. C. VAN HALL.

CRUCIFERAE.

Senebiera didyma PERSOON, dat is *Coronopus didymus* SMITH, wordt als eene twijfelachtige inlandsche plant opgegeven in den *Prodromus Florae Batavae* 1850, p. 29. Zij was echter reeds in de *Bijdrage tot de Natuurkundige Wetenschappen*, I (1826) bl. 147—148, opgegeven, als zijnde door den Heer DE BEYER gevonden langs paden en onder heggen te Ubbergen bij Nijmegen, waar zij, volgens zijn schrijven, uit geen toevallig nedergeworpen zaad konde zijn opgekomen. Ik had die plant echter toen nog niet, zelf, van die groeiplaats gezien. Thans echter in het bezit van het Herbarium van dien verdienstelijken kruidkundige, kan ik zijne opgave allezins bevestigen. De door hem bewaarde exemplaren toch zijn *zeker* van *die* soort en komen volkomen overeen met exemplaren derzelfde plant, welke ik uit Frankrijk en België bezit. Daar de plant ook aan de Elbe bij Altona gevonden wordt en in het westen van Engeland voorkomt, is er in deze groeiplaats ook niets vreemds te vinden.

DROSERACEAE.

Drosera longifolia L., dat is *Dr. intermedia* HAYNE, is,

gelijk men weet, eene op onze veenachtige heidevelden zeer algemeene plant. Zoo vond ik haar, onder anderen, door geheel Drenthe op genoemde grondsoort, tusschen en met de *Drosera rotundifolia* L. zeer algemeen verspreid. Op ééne plaats echter in laatstgenoemd gewest, en wel zeer digt aan de grenzen van de provincie Groningen, bij Oosterbroek (onder Eelde), vond mijn zoon H. VAN HALL, Conservator aan 's Rijks Herbarium te Leiden, in den nazomer van 1853, en op dezelfde plaats weder in 1854, een zeer groot aantal exemplaren van eene tot dusverre niet dan als zeer twijfelachtig opgegevene plant *), namelijk:

Drosera anglica HUDSON, dat is *Dr. longifolia* HAYNE, van de vorige reeds op het eerste gezigt aanmerkelijk verschillende door meerdere grootte en eene opgerigte, niet aan den voet nedergebogene en daarna weder oprijzende, bloemsteng, die tweemaal langer is dan de bladen. De exemplaren, welke ik der Akademie hierbij aantoon, zijn van die groeiplaats van 11 Sept. 1854. In den omtrek groeiden ook de *beide* andere inlandsche soorten van dit geslacht, zoodat zij zeer gemakkelijk te vergelijken en te onderscheiden waren.

Ik meen de benaming *Dr. anglica* te moeten behouden, niettegenstaande vele der nieuwere schrijvers de benaming van HAYNE, *Dr. longifolia*, voor deze plant gewoon zijn aan te nemen. Immers ik houd het daarvoor, dat de plant, welke LINNAEUS *Dr. longifolia* noemde en onder anderen in zijne *Flora Lapponica* p. 77 vermeldde, als overal in Lapland met de *Dr. rotundifolia* vermengd voorkomende, werkelijk dezelfde soort is, die ook in Nederland, op gelijksoortigen

---

*) In de *Handelingen* toch *der Vereeniging voor de Nederlandsche Flora* (*Letterbode* 1847, 2, blz. 212) leest men, dat deze soort waarschijnlijk niet bij ons voorkomt en dat wat men daarvoor opgegeven heeft, waarschijnlijk is *Drosera intermedia* HAYNE.

grond, zoo algemeen is, en die door HAYNE als *Dr. intermedia* is beschreven. Ik geloof dit vooral ook, omdat WAHLENBERG, in zijne *Flora Lapponica* (Berolini 1812) p. 75, de opgave van LINNAEUS omtrent zijne *Dr. longifolia* allezins bevestigt en daarenboven de grootere *Drosera anglica* SMITH vermeldt als eene verscheidenheid daarvan, die alleen in de meer zuidelijke deelen van Zweden (*in australioribus nostris regionibus*) gevonden wordt *).

CAPRIFOLIACEAE.

In de aangehaalde *Prodromus Florae Batavae* wordt

---

*) Bij het nazien voor deze soort van het *oorspronkelijk handschrift der Flora Lapponica*, door LINNAEUS eigenhandig geschreven en door mij vroeger van de familie BURMAN overgenomen, viel mijne aandacht op eene bijzonderheid in zijne behandeling van het geslacht *Juncus*, welke ik hierbij wil opgeven, tevens om de aandacht der Akademie op dat niet onbelangrijk *handschrift* te vestigen. Ik bedoel de aanduiding, reeds door LINNAEUS zelven, in dat handschrift van het *veel later* door anderen voorgesteld geslacht *Luzula*. Hij zegt daaromtrent: „*Luziola* (aliis *Luzula*) nomen plantarum supervacaneum „ac relictum, olim in hoc genere usurpatum: (herba Luziola vulgo) „ . . . . . dictum genus ob diversam faciem et fructificationem „DILL app. 166."

Tot dit genus brengt hij *Luzula campestris L. spicata, L. spadicea, L. pallescens* en *L. pilosa* der nieuweren, welke ook door alle kruidkundigen thans, onder den naam *Luzula*, van het geslacht *Juncus* worden afgescheiden.

Alhoewel nu de aangehaalde woorden uit het handschrift van LINNAEUS niet in zijne *gedrukte Flora Lapponica* (Amst. 1737) zijn overgenomen, blijkt hieruit evenwel, dat LINNAEUS reeds toen de gegrondheid der afscheiding van het geslacht *Luzula* van *Juncus* had ingezien, op soortgelijke wijze als DECANDOLLE in 1815 in het Derde Deel zijner *Flora Française* (p. 158), sprekende van de soorten van *Luzula*, dit doet met de volgende woorden: „*Les anciens botanistes, et* J. BAUHIN *en particulier, les désignoient sous le nom de* gramen luzulae. *D'où j'ai le nom générique* de Luzula . . ."

In genoemd handschrift van LINNAEUS zijn eenige Zweedsche woorden tusschengevoegd, welke mij niet helder zijn en welke ik daarom niet heb overgenomen.

op bl. 107 van *Sambucus Ebulus* L. slechts ééne groeiplaats, bij Nijmegen, opgegeven, en gevraagd of die plant werkelijk zoo algemeen is, als men dit uit de, vooral door DE GORTER, opgegevene groeiplaatsen zoude moeten opmaken?

Ik antwoord, dat het mogelijk is, dat de plant sedert DE GORTERS tijd hier te lande minder overvloedig geworden is, maar dat er toch, naar mijn inzien, geene reden is, om de opgaven van DE GORTER in dit opzigt te wantrouwen; aangezien deze plant van de andere inlandsche soort van *Sambucus*, *S. nigra*, zeer gemakkelijk en duidelijk is te onderscheiden, en ik zelf vóór vele jaren, in Augustus 1828 (en dus *na* de uitgave mijner *Flora Belgii Septentrionalis*), op een der door DE GORTER vermelde groeiplaatsen, bij Wijk te Duurstede, de *Sambucus Ebulus* gevonden heb en nog in mijn Herbarium bewaar. Dr. J. WTTEWAALL zond mij reeds vóór geruimen tijd een exemplaar van den Waaldijk bij Nijmegen, dat ook met de door DE GORTER vermelde groeiplaatsen „tusschen Gend en Bemmel; te Ochten en „Ommeren en aan den dijk tusschen Lienden en Kesteren „in de Betuwe" vrij wel overeenkomt. De Heer DORNSEIFFEN vond, gelijk hij mij berigtte, dezelfde soort achter de kerk te Beusekom; dus ook al weder niet ver van Wijk te Duurstede en Asch bij Buren, Leerdam en Heukelum, welke groeiplaatsen door DE GORTER vermeld zijn. Ook bezit ik fraaije exemplaren uit het Herbarium van DE BEYER bij Nijmegen gevonden.

GENTIANACEAE.

Ten aanzien van eene zeer zeldzame plant, behoorende tot de *Gentianaceae*, ben ik mede in staat gesteld, de gegrondheid der opgaven van DE GORTER te bevestigen. Deze toch had, in zijne *Flora VII Provinciarum Belgii*, de

Chlora perfoliata L. opgegeven, als groeijende omtrent Brielle en op Staalduin buiten 's Hage. EHRHART, die, zoo als men weet, eene reis door Nederland gedaan heeft, had medegedeeld (*Beiträge* V, p. 47), dat DE GORTER zich vergist had en dat die zoogenaamde *Chlora perfoliata* van DE GORTER niets anders was dan *Saponaria Vaccaria* L. Het was alleen op dien grond, gelijk ik heb opgeteekend in de *Flora Belgii Sept.* I, p. 340—341, dat ik *Saponaria Vaccaria* onder de inlandsche gewassen heb opgenomen.

Aangenaam was het mij daarom, van een mijner vroegere leerlingen, Dr. G. VAN HENNEKELER, thans te Middelburg, de echte *Chlora perfoliata* L. te ontvangen, en wel verzameld juist uit de nabijheid der stad Brielle, alhoewel maar op ééne plaats, doch daar in menigte groeijend, namelijk op het weinig bekende *groene strand tusschen Rockanje en Oostvoorne.* Hij voegt er bij, dat hij in de meeste exemplaren, welke hij van deze zeer kennelijke plant vond, 8 bloembladen en 8 meeldraden, maar in verscheidene niet meer dan 7 vond, en dat de bloem zich na den middag steeds sluit. Hij vond ze aldaar bloeijende in September 1854, en de gezondene exemplaren laten geen den minsten twijfel omtrent de echtheid dezer soort over. Men behoort alzoo *Saponaria Vaccaria* niet langer als inlandsch aan te nemen, maar wel *Chlora perfoliata*, op het gezag van DE GORTER, door latere waarnemingen bevestigd *).

SALICACEAE, (*Salicineae*).

De welbekende *Laurierwilg* (*Salix pentandra* L.) waar-

*) Het *inlandsche* dezer *Chlora* is wel vermeld in de *Letterbode* 1855, blz. 288, maar zonder dat de naam van den vinder daarbij was opgegeven.

van nog slechts eene enkele groeiplaats in Nederland bekend was en die in de *Prodromus Florae Batavae* bl. 245 als „Aangeplant?" wordt opgegeven, is, naar mijn inzien, eene goede *inlandsche* soort, op vochtige zandgronden, ontwijfelbaar in het wild, bepaaldelijk in Drenthe en het aangrenzend deel van Groningen, voorkomend. Ik vond haar tusschen Uffelte en Dieverderbrug, en digt bij Dieverderbrug zelf in Drenthe, en aan de Drentsche Punt bij Groningen; terwijl zij mij later door Dr. J. A. W. POTT, in zeer duidelijke exemplaren van Onstwedde in de provincie Groningen is toegezonden.

NAJACEAE.

Najas major ROTH is 1848 en in 1849 gevonden in de rivier de Reest bij Meppel, en mij van daar toegezonden door Dr. A. VOS HOUWINK te Meppel, die, geloof ik, als de eerste vinder dezer soort in ons vaderland moet beschouwd worden.

ORCHIDEAE.

De zeldzame *Malaxis paludosa* SW. is het eerst in ons vaderland gevonden door A. DE BEYER, gelijk reeds in mijne *Flora Belgii Sept.* I, bl. 631 (Amst. 1825) opgegeven is. In het Herbarium van DE BEYER staat, bij de daar gevondene exemplaren, met zijne eigene hand bijgeschreven „langs een uitgeveenden waterpoel achter den Bouwhof *de Drievoort* in de Wychensche heide met en tusschen *Andromeda polifolia.*" Stellige exemplaren dier zelfde soort bezit ik van Scheemda in de provincie Groningen, (Zie *Flora Belgii Sept.* I, 3, bl. 853); uit de veenen van Achttienhoven bij Utrecht, gevonden door den Heer P. M. E. GEVERS DEYNOOT, en uit het witte veen te Haren

bij Groningen, de laatste gevonden door de Heeren S. E. STRATINGH en W. KENT.

LILIACEAE.

Fritillaria Meleagris L. zag ik in menigte in lage veenachtige graslanden bij Haren in de provincie Groningen, niet ver van den Horenschen dijk.

Lilium croceum CHAIX en REICHENBACH (*Ic.* 996!) dat is *Lilium bulbiferum β croceum* PERSOON, is in de laatste jaren in overgroote menigte gevonden in de *essen* (blijvende roggevelden) van Drenthe en het zuidoostelijk gedeelte (Westerwolde) van de provincie Groningen. De Heer G. A. VENEMA zond mij daarvan exemplaren, gevonden te Onstwedde (in Westerwolde); de Heeren Studenten S. E. STRATINGH en H. DE VRIES REILINGH van bij Gieten (Drenthe). Ik zelf zag die op 12 Julij 1853 in groote menigte bloeijend op de *es* te Zuidlaren (Drenthe), vooral tusschen de winterrogge, maar voor een gedeelte ook tusschen de zomerrogge. De hoeveelheid daarvan was zoo aanzienlijk, dat enkele deelen dier roggevelden op eenen afstand er geheel oranje-rood van uitzagen, even als men wel eens de tarwevelden (bij Utrecht enz.) rood van de klaprozen (*Papaver Rhoeas* L.) zien kan.

In de *Letterbode* van 1854, bl. 252 wordt gemeld, dat men bollen van eene leliesoort bij Assen, Ootmarsum en Zuidlaren gevonden heeft. Dit is buiten twijfel de hierboven genoemde *Lilium croceum* of de gewone oranjelelie onzer tuinen.

JUNCACEAE.

Juncus filiformis L. is mij toegezonden in zeer duidelijke exemplaren, van tusschen Veele en Wedde in de provincie Groningen, gevonden door Dr. J. A. W. POTT.

GRAMINEAE.

Bromus erectus HUDSON, eene plant, welke in Engeland, Duitschland, Frankrijk, België, Luxemburg en bij Maastricht groeit, was tot dusverre nog niet in onze Noordelijke gewesten gezien, tot zij mij onlangs werd gegeven door den Heer S. E. STRATINGH Med. Cand. te Groningen, die haar in Junij 1857 op den Reitdijk bij Groningen gevonden had; waaromtrent hij de volgende bijzonderheden opteekent: „Omstreeks 1840 is een gedeelte van den Reitdijk digt bij Groningen verbreed en opgehoogd met ballast, door Engelsche schepen medegebragt. De stukken krijt aan de oppervlakte van den dijk en de schraalheid van het gras aldaar toonen dit duidelijk aan. Op deze geheele lengte groeit, waarschijnlijk reeds sedert dat jaar 1840, zeer welig de genoemde *Bromus erectus;* doch schijnt daar vroeger aan de aandacht ontsnapt te zijn."

MORPHOLOGISCHE OPMERKINGEN

OMTRENT

DE BLOEM;

DOOR

H. C. VAN HALL.

Het is algemeen en, naar ik geloof, met regt aangenomen, dat al de verschillende deelen der bloem, uit gemetamorphoseerde *bladen* ontstaan zijn, met uitzondering van de as of middelspil, die, voor verre het grootste gedeelte, als een verlengsel van den tak, als zijn laatst *internodium* (of *internodia*) te beschouwen is, en met uitzondering van de *ovula*, die men weder met de bij het blad geplaatste *knoppen* zoude kunnen vergelijken. Doch ook de as of middelspil der bloem is slechts *voor het grootste gedeelte* of *in de meeste gevallen* als een verlengsel van den tak te beschouwen; want de vruchtstoel, of het *gynophorum*, in dit geval door sommigen als *podogynium* onderscheiden, is dikwijls aan te merken als een zamengroeisel der bladsteelen van de *folia carpellaria*.

De erkenning van den *bladachtigen* aard, om mij zoo uit te drukken, van deze en andere deelen der plant, ligt ook reeds opgesloten in de benamingen, welke men in onze taal voor hen bezigt, en op welker vaststelling de leer der *gedaantewisseling* van de bladen, zoo als die door

GOETHE *), maar vooral door DECANDOLLE en vele Fransche en andere organographische schrijvers is voorgedragen, voorzeker geen invloed gehad heeft.

Men spreekt van *steunbladen* (*stipulae*), *bloeibladen* (*folia floralia*), *schutbladen* (*bracteae*), *kelkbladen* (*sepala*), *bloembladen* (*petala*), aan alle welke woorden het woord *blad* ten grondslag ligt, dat weder met *plaat* en andere woorden in de beteekenis van een dun, vlak, breed deel in verband schijnt te staan.

Volgens J. GRIMM †), is het woord *blad* ook reeds taalkundig verwant aan de woorden *bloeijen* en *bloem*.

Wanneer wij dan nu de verschillende reeksen van deelen, waaruit de bloem bestaat, de zoogenaamde *verticilli florales*, met bladen vergelijken, zoo kunnen wij die vergelijking èn in de aanhechting op den tak of op zijne voortzetting, de as der bloem, èn in de nervuur, èn in de beharing, èn in vele gevallen in de gedaante, èn in de betrekkelijke plaatsing der deelen, op eene vrij duidelijke wijze voortzetten.

Even als de bladen dikwijls in eene uitgerekte schroeflijn geplaatst zijn (*folia sparsa*), zoo zijn de deelen der bloem geplaatst in eene verkorte schroeflijn, die hierdoor een *krans* schijnt. Even als de bladen, bij *Pandanus*, *Dracaena* en andere dikwijls, *vele* bijeen, in eene schroeflijn geplaatst zijn (*folia spiralia*), zoo ziet men ditzelfde bij de talrijke meeldraden der *Nymphaea* enz. en bij de vruchtbeginsels van *Ranunculus*, *Anemone*, enz.

De betrekkelijke stand der kelkbladen, bloembladen enz. is oorspronkelijk *verwisselend* (*alternerend*), dat is, dat een hooger geplaatst deel steeds geplaatst is boven de

---

*) J. W. VON GOETHE, *Versuch die Metamorphose der Pflanzen zu erklären*. Gotha 1790.

†) Zie MOHL *und* SCHLECHTENDAL, *Botanische Zeitung* 1853, p. 419.

opene ruimte tusschen twee lager geplaatste deelen van een vorigen krans. Even zoo zal men bij kransvormende gewone bladen, duidelijk b. v. bij *Nerium Oleander* L., zien, dat de bladen van eenen krans steeds met die van den vorigen en van den volgenden verwisselen.

In het voorbijgaan merk ik hierbij op, dat die verwisseling ook plaats heeft bij kransvormende *takken*, duidelijk b. v. bij vele soorten van *Araucaria*, met geringe afwijkingen, die natuurlijk moeten ontstaan, wanneer, zoo als somtijds gebeurt, een vijftakkige krans een viertakkigen opvolgt of andere zoodanige veranderingen in het getal der takken voorkomen; maar ook dan nog ziet men de verwisseling dier takken nog zooveel mogelijk plaats hebben, en ziet men bijna nooit een tak — en even zoo een blad — vlak boven een anderen tak of een ander blad geplaatst. Dat zoodanige verwisselende plaatsing der deelen voor al hunne verrigtingen van veel nut is, wijl daardoor elk deel meer onbelemmerd de heilzame werking van lucht, licht en andere uitwendige invloeden kan genieten, is in het oog vallend en behoeft niet nader aangewezen te worden.

Bij de bloemen is de stand van eenig deel vlak boven een ander deel, b. v. een bloemblad vlak boven een kelkblad, zeldzaam, maar komt toch oneindig meer voor dan bij de bladen. Men ziet het bij de *Berberidaceae* en enkele andere familiën, bij welke dit gemis van verwisseling der deelen met regt als een hoofdkenmerk dier natuurlijke plantenafdeelingen beschouwd wordt.

De reden nu, waarom dat gemis van verwisseling bij de bloemen algemeener is dan bij de bladen, is, naar mijn inzien, daarin gelegen, dat de bloemdeelen gemetamorphoseerde bladen zijn, maar door deze metamorphose fijner geworden, teederder, kleiner en voor een gedeelte geaborteerd. Voorbeelden, dat kransen van gewone bladen abor-

teeren, zijn zeldzaam — ik kan mij althans daarvan op het oogenblik geen voorbeeld herinneren —; maar bij de bloemdeelen komt het menigmaal voor, dat eene geheele reeks van deelen, een gansche *verticillus floralis*, geheel of bijna geheel verdwenen is, waardoor dan van zelf het geregeld alterneeren der verschillende kransen onmogelijk wordt.

Ten aanzien van de inplanting der deelen is het algemeen bekend, dat, even als men de bladen zeer dikwijls in een bladsteel (*petiolus*) en eenen *boord* of *schijf* (*lamina* of *limbus*) kan verdeelen, men even zoo de bloembladen dikwijls kan verdeelen in een steelgedeelte, het *nageltje* of de *unguis*, b. v. *Dianthus*, en een vrij, uitgespreid gedeelte, *boord* of *schijf*; even zoo de meeldraden, welker *filamentum* den *bladsteel*, de *anthera* de *bladschijf* vertegenwoordigt; zelfs in de *folia carpellaria* kan men, zoo als wij straks zagen, de blad*schijf* in den wand der *ovaria*, den blad*steel* in het *podogynium* herkennen.

Maar, welke is nu de oorzaak, dat de *kelk*bladen (*sepala*) zoo ver ik mij althans herinner of in alle afbeeldingen, die mij voor oogen gekomen zijn, gezien heb, *nooit gesteeld* zijn? Waarom ontbreekt bij dit veranderd *blad* de *steel* ten allen tijde?

Ik meen mij dit op deze wijze te moeten verklaren. Vroeger *) heb ik reeds getracht aan te toonen, dat van bladeren en daarmede vergelijkbare deelen de topeinden altoos *het eerst* gevormd worden, en dat de bijgroeijing van den voet veelal eerst later plaats heeft. Zoo ziet men in den knop van een *Rhododendron maximum*, midden in den winter, de *antherae* bijna geheel gevormd, maar van de *filamenta* nog slechts een flaauw spoor. Zoo in vele an-

*) *Tijdschrift voor de Wis- en Natuurkundige Wetenschappen*, uitgegeven door het Koninklijk Nederl. Instituut I. (1847) bl. 88—90.

dere bloemen. De toppen van de bloembladen en andere deelen hebben reeds hun eigenaardigen vorm, terwijl de voet dier deelen nog weinig ontwikkeld is.

Bij *Cobaea scandens* b. v. *) is de kelk in den bloemknop, de geopende bloem, en, waar zij om de vrucht is blijven zitten, steeds even groot: maar de bloemkroon (*corolla*) eerst meer dan tweemaal kleiner, later tweemaal grooter dan de kelk; van de meeldraden (*stamina*) zijn de helmknopjes (*antherae*) reeds in den bloemknop in hunne volkomene grootte; maar de helmdraden (*filamenta*) aan hunnen voet dan nog bijkans onzigtbaar; van den stamper (*pistillum*) is het vruchtbeginsel (*ovarium*) reeds bijna geheel gevormd, in den bloemknop te gelijk met den stempel (*stigma*) aanwezig: maar het stijltje (*stylus*) dan nog korter dan het vruchtbeginsel, terwijl het later wel zes maal langer wordt.

Wanneer nu de top gevormd *is*, kan het bijgroeijen van het meer naar den voet van elk deel toe geplaatst gedeelte, doorgaans ongestoord geschieden bij den stamper, de meeldraden en de bloembladen, omdat deze door den kelk beschut, en dus week en voor verandering vatbaar zijn; maar, daar de kelk zelf in de meeste gevallen geheel onbedekt is, zal zijn nog niet geheel gevormd benedendeel, dat anders eene soort van bladsteel zoude hebben kunnen worden, zich niet verder kunnen ontwikkelen, omdat het door de werking van uitwendige invloeden te ras stijf en van buiten droog wordt en onvatbaar voor verdere ontwikkeling, die bij den kelk doorgaans alleen aan het vrij blijvend topeinde geschiedt. Om dezelfde reden ziet men ook nooit de *schubben* der gewone bladknoppen — zijnde veranderde bladen of steunbladen — van eenen steel voorzien. Die aan de lucht blootgestelde oppervlakte toch der schubben wordt te vroeg stijf en droog, om ook haar beneden-

*) Zie de hier achter geplaatste afbeelding.

deel, den steel, zoo dat er in beginsel aanwezig mogt zijn, tot ontwikkeling te brengen. Bij den gewonen *Syring* (*Syringa vulgaris*) b. v., waar die schubben ontwijfelbaar veranderde gewone *bladen* zijn, ziet men alle de aan de lucht blootgestelde deelen dier schubben bruin van kleur en verdroogd, en, als in het voorjaar die knoppen zich beginnen te openen, groeijen de *buitenste* knopschubben *niet meer* aan, als zijnde daartoe te droog en te stijf, maar wel de binnenste, omdat hun benedendeel week en voor verdere ontwikkeling vatbaar gebleven is. Men ziet deze laatste schubben zich dan ook verlengen, met den top, die vroeger aan de buitenlucht blootgesteld was, bruin en verdroogd, maar van onderen, het bedekt gedeelte, groen en frisch. De nog meer binnenwaarts (of wat op hetzelfde nederkomt, bovenwaarts) geplaatste schubben zijn door de bedekking der buitenste geheel frisch gebleven, verlengen zich meer, en de allerbinnenste gaan geheel in gewone, gesteelde bladen over. Op gelijksoortige wijze heeft dit bij vele andere gewassen plaats — en de bladknop (*gemma*) is in dat opzigt zeer goed met den bloemknop (*alabastrum*) te vergelijken.

Wanneer er eene uitzondering mogt worden gevonden op den hierboven opgegeven regel, en er eene plant bestond met *gesteelde* kelkbladen, zoudé dat waarschijnlijk eene zoodanige zijn, waarbij de kelkbladen door daar om heen geplaatste schutbladen (*bracteae*) of andere beschutting geheel en al *bedekt* waren.

De grondvórm (*type*) der bloem, is de *regelmatige*, met *al* hare kransen behoorlijk ontwikkeld. Bekend is het echter, dat daarvan vele afwijkingen plaats hebben, doch *zóó*, dat ook in eene schijnbaar onregelmatige bloem de regelmatige grondvorm nog kan worden nagespoord, of, in sommige misvormingen, weder als op nieuw te voorschijn treedt.

Tot dien geregelden grondvorm behoort ook de aanwezigheid èn van meeldraden (*stamina*), èn van stampers (*pistilla*), zoodat, als een van beide ontbreken, dit slechts door misdraging (*abortus*) geschiedt.

Dit blijkt onder anderen daaruit, dat men in vele mannelijke bloemen beginselen (*rudimenta*) van stampers, en in vele vrouwelijke bloemen beginselen van meeldraden ziet. Bij vele schrijvers is dit aangeteekend, en duidelijk onder anderen afgebeeld door den Hoogl. BLUME bij het geslacht *Modecca* in de *Rumphia* I, tab. 48—50.

Bij *Lychnis sylvestris* SCHKUHR (*L. diurna* SIBTHORP) ziet men met het bloote oog 10 beginselen van meeldraden rondom den stamper der vrouwelijke bloem, en 1 beginsel van een stamper midden tusschen de 10 meeldraden van de mannelijke bloem. Zoo ook bij *Lychnis dioica* W. (*L. vespertina* SIBTHORP). Iets diergelijks zal waarschijnlijk bij vele mannelijke of vrouwelijke bloemen gezien worden, vooral uit geslachten, waarvan de soorten anders gewoonlijk tweeslachtig zijn, gelijk bij *Rumex acetosa* L. in het anders hermaphrodite geslacht *Rumex*.

Onder bijzondere omstandigheden kunnen de beginselen of van meeldraden of van stampers zich ontwikkelen, waardoor een *flos unisexualis* verandert in een *flos hermaphroditus*. Hiertoe heeft betrekking de volgende, naar het mij voorkomt, niet onbelangrijke waarneming.

Op den 7[den] Junij 1854 vond ik tusschen Groningen en Haren op vele mannelijke bloemen van *Lychnis sylvestris* de *Uredo antherarum* D.C. *) in menigte, zoodat deze antherae bijna geheel vernietigd waren. Hierdoor scheen de groeikracht meer op het pistillum te zijn overgegaan. Althans het daar aanwezig beginsel van een pistillum was in *deze* bloemen ontwikkeld ruim ter helft der grootte, die

*) Zie DECANDOLLE *Flora Française* V, p. 79.

het gewoonlijk in de bloeijende plant bereikt en was met zijne 5 stijltjes zeer duidelijk zigtbaar.

Later heeft mijn zoon H. VAN HALL, Conservator aan 's Rijks Herbarium te Leiden, op *Lychnis dioica* W. (*L. vespertina* SIBTHORP) hetzelfde gezien in de duinen bij 's Gravenhage, 22 Julij 1854.

Met deze mogelijke en werkelijk nu en dan plaats hebbende ontwikkeling dier beginselen in *flores unisexuales* staat in verband de zoo dikwerf waargenomene verandering van mannelijke of vrouwelijke in tweeslachtige bloemen, waarvan vele schrijvers voorbeelden aanhalen, en onder anderen SCHNIZLEIN dit, bij den *Beuk*, zeer duidelijk afgebeeld heeft in MOHL *und* SCHLECHTENDAL, *Bot. Zeitung* 1850, p. 745, tab. VIII, fig. 1. Bij de *Maïs* is het een gewoon verschijnsel, dat er zich zaden vormen in de, anders mannelijke, bloeipluim aan den top der plant. Omgekeerd, heeft de Hoogl. G. VROLIK, in het *Tijdschrift voor Wis- en Nat. Wetenschappen van het Kon. Ned. Instituut* IV (1851), bl. 197—202, eene beschrijving en afbeelding gegeven van eene vrouwelijke, doch van boven mannelijke bloemaar der *Maïs*. Volgens SCHWARTZ ontwikkelen zich bij de komkommer de beginselen van meeldraden in de vrouwelijke bloemen, wanneer de mannelijke bloemen in die plant worden weggesneden. Bij vele eenhuizige en tweehuizige planten ziet men soms tweeslachtige bloemen tusschen de alleen mannelijke of alleen vrouwelijke ontstaan *).

De ontwikkeling dier rudimentaire organen is de geheele oorsprong der zoogenaamde *polygamische* planten, waarin men namelijk tweeslachtige bloemen en mannelijke en vrouwelijke op denzelfden stam ziet. Duidelijk vooral is dit bij de soorten van *Eschdoorn* (Acer) †).

---

*) Zie mijn *Handboek der Kruidkunde*, Groningen 1846, bl. 87 en 200—201, en de daar aangehaalde schrijvers.

†) Zie RICHARD, *Nouveaux éléments de Botanique*, 7e éd, Paris 1846, p. 823, fig. 439.

Bij dit alles zal men, in navolging van LINK (*El. Phil. Bot.* ed. 2. II, p. 234), onderscheid moeten maken tusschen eene *ware* diclinia, zooals bij *Quercus, Betula* enz. waarbij de mannelijke bloem een anderen bouw vertoont dan de vrouwelijke, en eene *valsche* diclinia, zooals bij de meeste *Grassen, Palmen, Acer, Lychnis* enz., waarbij de vrouwelijke bloem in het algemeen denzelfden bouw heeft als de mannelijke. Bij de laatste zal de verwisseling der geslachten veel vaker voorkomen dan bij de eerste, in welke zij echter niet geheel ontbreekt, zooals bij *Fagus* enz. aangetoond is.

Die geslachtsveranderingen in de bloem kunnen echter ook nog eene andere oorzaak hebben: de geheele verandering namelijk van meeldraden in stampers en van stampers in meeldraden *). DECANDOLLE (*Organographie* pl. 39, fig. 3) heeft het eerst eene afbeelding gegeven van *Papaver somniferum*, waarin een der om den stamper staande meeldraden in een stamper veranderd was. GOEPPERT verhaalt, dat hij in 1832 te Weenen aan de daar verzamelde vereeniging Natuuronderzoekers een exemplaar van een maankop heeft laten zien, waaraan alle meeldraden in zaaddoozen van meerdere of mindere volkomenheid veranderd waren, en dat deze en enkele andere aanverwante misvormingen door een zijner leerlingen bekend gemaakt en afgebeeld zijn †); dat hij echter in 1849 in de nabijheid van Breslau een geheel veld met op die wijze gevormde maankoppen gezien heeft, zoodat er soms 50—60 zoodanige uit meeldraden gevormde zaaddoozen rondom de grootere middelste zaaddoos stonden, ja, dat niet alleen in de hoofdzaaddoos, maar ook in vele zijdelingsche, volkomen rijpe zaden gevonden werden. Hij

*) Zie mijn aangehaald *Handboek* bl. 87.

†) Dr. HAMBURGER, *Symbolae quaedam ad doctrinam de plantarum metamorphosi.* Wratislaviae 1842.

heeft van die zaden uitgezaaid, en gezien dat die zonderlinge misvorming van *Papaver officinale* GMELIN, zooals hij de soort noemt, ook door zaad zich voortplant *); gelijk zij dan ook thans in onze plantentuinen wel aangetroffen wordt.

Het vreemde, in den eersten oogopslag, van deze volslagene verandering van mannelijke in vrouwelijke deelen en omgekeerd (welk laatste echter zeldzamer is), vervalt voor een groot gedeelte als men nagaat, dat èn de mannelijke èn de vrouwelijke deelen der bloem, beide *veranderde bladen* zijn, en dat die verandering dus weinig meer verwondering kan baren dan de zoo algemeene overgang van meeldraden in bloembladen bij de zoogenaamde *dubbele* bloemen. Eenige schrijvers, zooals SEUBERT (*Populäre Botanik*, 3e Ausg. 1855, p. 45) spreken dan ook van de meeldraden onder den naam van *meelbladen* (*Staubgefässe* oder *Staubblätter*), en van den stamper onder den naam van *vruchtbladen* (*Fruchtblätter*), in welke volslagene naamsverandering ik echter geen nut zie.

VERKLARING DER AFBEELDINGEN.

Alle volgende afbeeldingen zijn van *Cobaea scandens*, geteekend in October 1834; in natuurlijke grootte.

Fig. 1.

De bloemknop (*alabastrum*) van buiten gevormd uit 5 zeer digt op elkander aangedrukte kelkbladen (*sepala*) van eene zeegroenachtige kleur en van ongeveer dezelfde grootte als later in de geopende bloem en tijdens de rijping der vrucht (fig. 8).

---

*) Zie MOHL und SCHLECHTENDAL, *Bot. Zeitung* 1850 p. 514 en 664.

Fig. 2.

Dezelfde bloemknop, waarvan 2 kelkbladen weggenomen zijn; zoodat men zien kan de *nog groene* (in de afbeelding donkere) éénbladige, van boven 5-lobbige bloemkroon (*corolla*), welke op dat tijdstip kleiner is dan de kelk en zelfs kleiner dan de daarboven uitstekende meeldraden.

Fig. 3.

De stamper (*pistillum*), de meeldraden (*stamina*) en het *honigbakje* (*nectarium*) uit denzelfden bloemknop. De helmknopjes (*antherae*) hebben reeds hunne natuurlijke grootte; de *helmdraden* (*filamenta*) zijn nog bijkans onzigtbaar. Het *vruchtbeginsel* (*ovarium*) is bijna geheel gevormd, maar het stijltje (*stylus*) nog zeer kort.

Fig. 4.

Een meeldraad aan de binnenzijde gezien.

Fig. 5.

De bloem bijna geopend; de bloemkroon reeds veel grooter, maar nog groen; de helmdraden en het stijltje zoo gegroeid, dat de stempel (*stigma*) nog een weinig lager dan de helmknopjes blijft. De haren aan den voet der meeldraden vervullen de geheele holte rondom het vruchtbeginsel.

De kleurverandering begint in de helmknopjes, die vroeger geel waren.

Als de bloem geheel geopend is, is de kleur der bloemkroon eerst geelachtig-groen, later bleek-paarsch.

Fig. 6.

De bloem geheel geopend; de helmdraden zeer lang; het stuifmeel uitgestort; het stijltje lang, maar toch iets korter dan de helmdraden; het honigbakje veel honig afscheidend.

Fig. 7.

De bloem reeds lang geopend; de kleur der bloemkroon donker-paarsch; de helmdraden slap; het stijltje lang, langer dan de bloemkroon en van boven in een driedeeligen stempel uitloopend; het honigbakje vergroot, maar geen honig meer afscheidend.

Fig. 8.

De hangende vrucht, bijna rijp, van den blijvenden kelk omgeven.



OVER

HET ELECTRISCH SPECTRUM.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

V.

HET ELECTRISCH SPECTRUM IN KOOL-WATERSTOFGAZ EN KOOLZUUR EN IN DAMPEN VAN VLUGGE OLIËN.

1. Op het *Verein Deutscher Naturforscher*, dat voor eenigen tijd te Bonn werd gehouden, maakten de luchtledige buizen voor de proeven met den toestel van RHUMKORFF, welke door GEISSLER waren gemaakt, een bijzonderen opgang. Door tusschenkomst van den Heer KIPP heb ik vier van de bedoelde buizen van den Heer GEISSLER ontvangen. Zij hebben verschillende vormen en zijn ongeveer 2 à 2½ decimeter lang; aan de uiteinden zijn zij met ingesmolten platina-draden voorzien, en het schijnt dat zij eene of andere vlugtige zelfstandigheid inhouden en met de blaaspijp zijn toegesmolten. Zoo als zij dus worden afgeleverd, bevatten zij een spoor eener vlugtige zelfstandigheid en een gering spoor misschien ook van dampkringslucht.

Het licht van den negatieven draad was in allen, zoodra de geïnduceerde stroom doorging, meer of minder blaauw, even als in verdunde dampkringslucht; maar de positieve pluim was in twee daarvan rood, en ging gedurende de proef langzamerhand in een rosachtig-rood over; in de beide anderen is zij groen, in de eene vrij groen,

en in de andere meer witachtig. De bekende lagen vertoonen zij allen; maar deze zijn in de beide groenen veel fijner dan in de rooden. Overigens berust het eigenaardige dezer buizen in bolvormige verwijdingen en enge vernaauwingen, waardoor het effect bijzonder wordt verhoogd.

2. In afwachting der chlorureta van de meer zeldzame alkaliën en aarden, die ik besteld heb, heb ik mij door het raadselachtige vooral in de kleur tot een nieuw onderzoek of liever tot terugkeer tot een vroeger onderzoek laten verleiden; en ik wil de uitkomsten hiervan aan de Akademie mededeelen, in het vertrouwen, dat elk nieuw onderzoek op een nieuw terrein haar niet geheel onwelkom zal zijn. Vooreerst heb ik in de beide buizen met rosachtige pluim de ribbetjes van de oranje en roode banden opgezocht, die ik in verdunde dampkringslucht, bij mijne vroegere onderzoekingen, in het spectrum van de positieve pluim in die banden vond. Geholpen door de geringe dikte van het glas dezer buizen en de sterke contractie, die zij over eene grootere uitgestrektheid hadden verkregen, vond ik die ribbetjes al terstond terug, op den oranjeband acht in getal. Hier stond de sleuf van den goniometer niet meer tegenover een lichtend punt, en kon dus niet meer aan eene eigenlijke interferentie worden gedacht; de uitgestrektheid daarenboven, waarvan het licht op de sleuf viel, was minstens een halven centimeter breed; de bedoelde ribbetjes zijn dus even karakteristiek voor dit pluimlicht als de blaauwe en violette strepen, die op grootere onderlinge afstanden verder op in het meer breekbare deel worden aangetroffen. Overigens leerden deze spectra niets bijzonders; zij waren volkomen gelijk aan die van de positieve pluim in dampkringslucht, welke ik vroeger beschreef; de oranje band toonde hier aan zijne minst breekbare zijde een maximum van licht, dat meer of min naar eene scherpe streep geleek.

3. De beide buizen met groene pluim echter gaven een geheel ander spectrum dan de beide eerstgenoemden. De waterstreep vooreerst, op 49°34′, afwijking, werd in een van de twee weder flaauw waargenomen. Maar verder op gaven zij beiden *vijf* maxima, geheel gelijksoortig met die, welke ik als stelsel (*x*) bijzonder in het spectrum van den negatieven draad voor dampkringslucht in mijn eerste stukje heb opgegeven, doch op veel kleinere afstanden; doch buiten deze maxima konde ik geene strepen ontdekken, behalve twee à drie flaauwe in het rood, die ik geen naauwkeurig onderzoek waardig keurde. De afwijkingen dezer maxima zijn in nevensgaande tafel I opgegeven met de relatieve trappen van helderheid. Het spectrum van den negatieven draad liet zich al spoedig niet meer onderzoeken; maar, zoo als uit het volgende blijken zal, is mij dit onderzoek onnoodig geworden.

I.

MAXIMA

IN DE POSITIEVE PLUIM EN HET NEGATIEVE LICHT IN 2 BUIZEN VAN GEISSLER, IN VERDUND H_2 C, EN IN DE DAMPEN VAN VLUGGE OLIËN.

	Afwijking.		
	49 34′	Waterstr.	
			Helderheid.
1ste M.	56′,5	Rood	3
2de	50°23′	Groen	4
3de	54′,5	Groen	5
4de	51°31′,25	Blaauw	4
5de	52°14′,6	Violet	1

4. Ik kende nu de zamenstelling van het licht; maar het raadselachtige was mij nog niet opgeheven en veeleer toegenomen. Weldra echter zoude het mij blijken, dat ik hier slechts te doen had met een spectrum, dat mij vroeger dikwijls bij de hand was geweest, maar dat ik, geheel

met andere denkbeelden vervuld, over het hoofd had gezien. Zoodra de buizen namelijk eenigen tijd gediend hadden, waren zij aan de uiteinden zwart geworden en de beiden met groene pluim daar ter plaatse volkomen ondoorzigtig, hetgeen niet weinig werd vermeerderd door een bijgekomen metaalachtigen neêrslag. Hierin lag ook de reden, waarom ik het spectrum van den negatieven draad in deze buizen niet nader konde onderzoeken, daar weldra niets meer van de uiteinden van het licht kon worden gezien. Genoeg, het was niet meer twijfelachtig, dat hier kool was afgescheiden; en ik besloot, dat alle vier de buizen een spoor van eene kool-waterstofverbinding (eene vlugge olie) moesten bevatten, en wel die met groene pluim in veel grooter hoeveelheid dan die met roode pluim. Alle informaties, welke ik tot nog toe bij den maker liet inwinnen, bleven zonder resultaat, en ik besloot dus den weg van het onderzoek in te slaan, om in dezen tot een gewenscht einde te geraken.

5. Allereerst ben ik begonnen met zwaar kool-waterstof, $H^2 C$, te onderzoeken, dat men mij op de bekende wijze uit alkohol en zwavelzuur bereid had. Dit gaz heb ik gebragt in de vroeger beschreven cilindrische buis met parallel glas en kranen van den Heer BUDDINGH. Zuiver was het stellig nimmer bij mijne volgende proeven; altijd zal er wel een spoor van dampkringslucht en van waterdamp in aanwezig zijn geweest. Ik heb toen vooreerst, bij zijnen gewonen toestand van digtheid, dus zonder eenige verdunning, de vonk van RHUMKORFF's inductie-toestel, onder aanwending van de condensatie naar GROVE, tusschen twee gereinigde platinadraden laten overspringen. De platinadraden werden al spoedig zwart en met fijn verdeelde kool bezet, welke uit het gaz werd afgescheiden. Welke ontledingen en zamenstellingen hier echter verder, onder den invloed der vonk, hebben plaats gegrepen, kan ik niet be-

slissen en wil ik liever aan het meer afdoend oordeel van scheikundigen overlaten. Als het midden van 5 waarnemingen bevat de bijgaande tafel II het spectrum der vonk in zwaar kool-waterstofgaz. Een vlugtige blik doet terstond bemerken, dat wij hier vereenigd terugvinden al hetgeen ik vroeger in het spectrum tusschen coaks en houtskool, of in het spectrum in waterstof als karakteristiek heb aangetroffen; maar, wat betreft de koolmaxima, alles op veel uitgebreider schaal, veel naauwkeuriger en veel meer in bijzonderheden afdalende. Het is dus te vermoeden, dat wij hier de spectra hebben der constituerende elementen of omdat deze inderdaad door de electriciteit van elkander zijn gegescheiden; of wel, dat wij hier de spectra hebben der elementen, dewijl het zamengestelde gaz geheel de karakteristieke strepen der zamenstellende elementen overneemt. In de tafel zelve zijn aanmerkingen genoeg opgenomen, om hare zamenstelling en den oorsprong der onderscheidene strepen toe te lichten.

II.

MAXIMA EN STREPEN

IN HET ELECTRISCH SPECTRUM VAN ONVERDUND H_2 C TUSSCHEN PLATINADRADEN.

Voorkomen.	Kleur.	Afwijking.	Helderheid.	Aanmerkingen.	Luchtstrepen.
Streep	Rood	49°34′	5	Waterstr.	2
Streep	Rood	51′	1		4
Streep	Oranje	54′	2	1ste Groep met eene helderh. 3	
Streep	Geel	58′	2		5
Streep	Geel	50°2′,5	2		
Streep	Geel	5′,5	3		
Streep	Groen	18′,5	3	helderh. van den grond 1	7

Voorkomen.	Kleur.	Afwijking.	Helderheid.	Aanmerkingen.	Luchtstrepen.
Streep	Groen	23′	3	Groep β van	Kaars
Streep	Groen	26′	3	SVAN, gemidd.	of
Streep	Groen	29′	3	helderh.	Coaks.
Streep	Groen	33′	2	3	
				gemidd. hel-	
Streep	Groen	39′,5	1	derh. van den	
				grond	
Streep	Groen	46′	3	1	Platina.
Streep	Groen	58′	5	Groep γ van	
				SVAN met	Kaars
Streep	Groen	51° 0′,75	4	eene gemidd.	of
				helderh.	Coaks.
Streep	Groen	9′,25	2	5	
				helderh. van	
Streep	Groen	11′,25		den grond. 15	
				1	
Begin band.	Blaauw	18′,75	2		
Begin van gr. helderh.		22′,75	3		
Maxim.		25′,54	3		Water-
Einde van gr. helderh.		29′,75	3		stof.
Einde van band.		33′	2		
				helderh. van den grond 1	
Begin band.	Blaauw	42′		groep δ van SVAN met	Kaars
Streep	Blaauw	44′,25		eene gemidd.	of
Streep	Blaauw	49′, 5		helderh. 3	Coaks.
Einde band.	Blaauw	53′, 5			
Midden band.	Blaauw	52° 5′	2	breede band.	
Midden band.		15′	1		
Midden band.		21′	1	breede band.	
Streep begin band.	Blaauw	32′, 5	3	33′	Water-
Streep einde band.	Blaauw	40′, 5	1		stof.
Streep	Blaauw	47′	3	ζ van SVAN,	Kaars of Coaks.
Streep		53′	3		

6. Toen overgaande tot het eigenlijke doel van mijn onderzoek, heb ik het pluimlicht en den negatieven glorenden draad in verdund kool-waterstof onderzocht. De kleur der pluim was al terstond even witachtig groen als in de lichtgroene buis van GEISSLER, en daarenboven was die pluim ook volkomen in lagen verdeeld. Het licht van den negatieven draad was nog blaauwachtig violet, even als in dampkringslucht, doch veel witter en wel eenigzins naar het groene overhellende. De ontleding gaf mij terstond in het spectrum alle vijf de maxima terug, die ik in de groene buizen van GEISSLER had gevonden. Tusschenstrepen, zooals het stelsel (y) in verdunde dampkringslucht, merkte ik in de pluim niet op, behalve misschien weder eene enkele in het rood; maar, bij eene meer merkbare verontreiniging van het gaz door dampkringslucht, kwamen in het blaauwe deel van het spectrum der pluim de onderstrepen der dampkringslucht, dat is die van het stelsel (y), voor den dag. De negatieve draad gaf evenzeer de genoemde vijf maxima, bijna altijd eenigermate onzuiver en gemengd met het stelsel (x) der dampkringslucht; zonder dit zoude zich ook moeijelijk de blaauwe kleur van het negatieve licht laten verklaren. Ik was spoedig zoo overtuigd van de volkomene identiteit van deze maxima in verdund kool-waterstof en van die in de onderzochte buizen, dat ik voor de boven gegeven afwijkingen het midden koos uit 12 waarnemingen, gedeeltelijk op die buizen en gedeeltelijk in kool-waterstof verkregen. Zooals men uit die tafel I ziet, valt het derde maximum bijna zamen met het eerste maximum voor het stelsel (x) in dampkringslucht, waardoor eene afgescheiden waarneming hoogst moeijelijk is en waardoor ik de beide maxima voortdurend als zamenvallend moest aanmerken *).

---

*) Ik heb voor de bekende afwijkingen van het stelsel (x) in dampkringslucht en voor die der vijf hier behandelde maxima, met behulp eener voorloopige formule en naar de gegevens in mijn eerste stukje,

De plaatsen van den negatieven platinadraad, waar fijn verdeelde kool was nedergeslagen, gaven altijd een meer witachtig licht.

7. Mijne onderzoekingen omtrent een en ander waren reeds afgeloopen, toen ik het eerste stuk van POGGENDORFFS *Annalen* (vol. CIII) voor dit jaar ontving, en daarin de beide stukken van PLÜCKER aantrof, waarin de buizen van GEISSLER nader worden beschreven. Mijn vermoeden omtrent de vlugge oliën welke daarin bevat zijn, werd daardoor volkomen bevestigd; hoewel uit het daar gezegde niet direct voortvloeit, dat *mijne* buizen juist vlugge olie bevatten. Bij het inzien van vroegere waarnemingen vond ik, dat ik ook een paar malen in verdund *koolzuur*, de hier behandelde vijf maxima had waargenomen. PLÜCKER spreekt (art. 36 p. 105) van buizen met *koolzuur* waarin de pluim fraai groen is. Ik besloot dus, op nieuw proeven met verdund koolzuur te nemen, en te beproeven in hoeverre het mij mogt gelukken, het gaz daarbij zuiver van dampkringslucht te houden. Ik heb daartoe het gaz laten binnenstroomen in den beschreven cilinder van BUDDINGH en ging het daarop eenvoudig door uitpompen verdunnen, waarbij langzamerhand dampkringslucht moest binnendringen.

---

de lengten der undulatiën in tien millioensten van een mill. berekend, welke daarvoor moesten worden aangenomen, en gevonden:

voor dampkringslucht

				diff.
1ste	50° 53′ 25	lengte	5216	
				531
2de	51° 46′ 75	„	4685	
				473
3de	52° 54′	„	4210	

voor kool-waterstof

			diff.
1ste	lengte	6077	442
2de	„	5635	431
3de	„	5204	406
4de	„	4798	374
5de	„	4424	

De differentiën van een zelfde stelsel zijn bijna gelijk, zooals voor interferentie-strepen wordt gevorderd. Hare trapsgewijze vermindering mag zich ligtelijk laten verklaren door in de formule voor de ontwikkelde veêrkracht hoogere magten dan de eerste in rekening te brengen.

De differentiën ongeveer voor hetzelfde punt in beide stelsels, namelijk 406 en 531, staan in reden als 100 tot 130.

Meermalen mislukte mij de proef, daar ik eene roode pluim verkreeg met de karakteristieke strepen van het stelsel (*y*) van dampkringslucht; maar de oorzaak hiervan was niet zoo zeer gelegen in het langzamerhand binnendringen der dampkringslucht, dan wel in eene werkelijke onzuiverheid van het gaz, daar ik weldra in de blaas waarin het koolzuur bevat was, ten gevolge van zijne krachtige diffusie en groot specifiek gewigt, wel niet anders dan een mengsel van dampkringslucht en koolzuur, kon verkrijgen. Ik besloot dus, het koolzuur in een gewonen gazometer te laten opvangen. Men heeft mij in ons laboratorium op nieuw koolzuur uit krijt, marmer en zoutzuur bereid en in een gazometer opgezameld, waarbij echter vrij wat verloren ging, ten gevolge van zijne belangrijke absorptie in water. Ik heb toen op nieuw bij zijnen gewonen druk de electrische vonk daarin laten overspringen en de strepen in het spectrum bepaald. De uitkomsten hiervan zijn zamengevat in tafel III, welker zamenstelling met die der vorige overeenkomt. Door behoorlijk aangebragte en afgeleide correcties is deze tafel vergelijkbaar gemaakt met tafel B uit mijn eerste stukje, wier plaats zij bestemd is in te nemen. De overgang der vonk is in koolzuur veel moeijelijker dan in dampkringslucht, zooals ik vroeger reeds opmerkte, en daarom moeten hier de draden veel digter bij elkander gebragt worden. Men kan zich dikwijls helpen door een gedeelte van het gaz weder uit te pompen, waardoor zijn druk wordt verminderd en de draden verder van elkander kunnen worden gebragt, zonder dat nog de wijze van overgang der electriciteit verandert.

III.

STREPEN IN HET SPECTRUM DER ELECTRISCHE VONK IN ONZUIVER KOOLZUUR TUSSCHEN PLATINADRADEN.

		Afwijking.	I. Helderheid en breedte.	II. Lucht-strepen.
1	Rood	49°25',5	1 *b*	
2		33'	5 *e*	2 water
3		37'	2 *b*	3
4		39'	1 *c*	
5		44'	1 *c*	
6		50',7	2 *c*	4
7		54'	2 *b*	
8	Oranje	57',5	1 *e*	
9		50° 1',9	4 *c*	5
10	Geel	4',4	4 *b*	
11		7',5	2 *b*	
12	Groen	9',9	2 *b*	
13		11',8	2 *b*	
14		16',9	2 *b*	
15		18',5	4 *c*	7
16		30',5	4 *a*	platina
17		38',7	2 *c*	
18		45'	4 *a*	platina
19		46'	1 *b*	
20		50'	1 *b*	
21		52'	1 *b*	
22		57',1	3 *d*	13
23		51° 4',7	2 *c*	
24		10',7	5 *e*	15
25		17'	2 *c*	
26		25',5	1 *f*	17
27		35',6	1 *f*	
28	Blauw	42',7	5 *d*	
29		50',9	5 *e*	
30		59',1	3 *e*	
31		52° 4',4	1 *c*	
32		20',6	1 *c*	
33	Violet	26',1	3 *c*	
34		32',2	1½ *c*	
35		36',5	3 *d*	
36		42'	2 *d*	
37		52'	3 *d*	
38		53° 8',5	1 *d*	
39		31',9	2 *d*	

8. Vervolgens heb ik het grootste gedeelte van het gaz uitgepompt, waardoor de overgang der electriciteit van vonk in pluimlicht wordt omgezet. De pluim, die ik nu in verdund koolzuur verkreeg, was *groen*, en de negatieve draad was met een witachtig blaauw licht omkleed. In die pluim vond ik werkelijk de vijf maxima van verdund kool-waterstof terug, die bij grootere onzuiverheid door dampkringslucht — bij haar langzaam binnensluipen — met de strepen van het stelsel (y) der dampkringslucht gemengd werden. De negatieve draad gaf meestal de vijf bedoelde maxima zeer slecht en bijna immer gemengd en verdrongen door de maxima van het stelsel (x) der dampkringslucht, welke weldra alleen overbleven. Hieruit bleek dan ten duidelijkste, dat onze vijf maxima in de buizen van GEISSLER en in verdund kool-waterstof eenvoudig de karakteristieke maxima zijn voor verdund koolzuur, welks vorming zich gemakkelijk laat verklaren uit het spoor van dampkringslucht, hoe gering ook, dat immer moet aanwezig zijn geweest. Wij hebben dus hierin een tweede stelsel van maxima gevonden, overeenkomende met het stelsel (x) voor dampkringslucht, geldende voor een ander bepaald en vrij onontleedbaar gaz.

9. Niet tevreden nog met de bewijskracht, die ik door de aanwending van kool-waterstofgaz had zien geboren worden, had ik mij ook nog gewend tot de vlugge oliën. Ik heb daartoe eene glazen buis van drie decimeter lang en ongeveer één centimeter wijd en van boven voorzien met een koperen dekstuk, waarin een klein gaatje was gemaakt, dat met een schroefje kon worden gesloten, op de luchtpomp geschroefd. Deze buis had mij vroeger reeds bij mijne onderzoekingen omtrent de stratificatie gediend, en ik heb haar weder onder zoovele andere overblijfselen van dat onderzoek opgezocht, hetwelk ik hoop, dat te eeniger tijd nog vruchten zal dragen. Deze buis rook nog sterk naar bergamotolie, die er misschien vóór een half of wel een geheel jaar was inge-

bragt. Op de luchtpomp geplaatst, vormde zich in haar, na voldoend uitpompen, de pluim en het negatieve licht zeer goed; maar, bij ontleding, konde ik daarin alleen de strepen der stelsels (x) en (y) voor dampkringslucht vinden en geen spoor van de kool-waterstofmaxima. De pluim was rood, het negatieve licht blaauw; de pluim vertoonde overigens zeer schoone stratificatie. Van zelf was ik zoo teruggevoerd tot het onderzoek der pluim, die ik op een vroeger standpunt mijner onderzoekingen zoo menigmalen had beschouwd. Ik bragt nu op nieuw door het schroefgaatje van het dekstuk een weinig vlugge olie in de buis en onderzocht, na behoorlijk verdunnen der lucht, de pluim, die zich in hare dampen vormde. En terstond was de kleur der pluim witachtig groen en het negatieve licht witachtig blaauw; de pluim was zeer goed gestratifiëerd, en het spectrum gaf mij, zoowel in het negatieve als in het positieve licht, de vijf kool-waterstof maxima.

Nu kan ik zeer eenvoudig beschrijven hetgeen zich omtrent kleur en zamenstelling der pluim in vlugge oliën laat opmerken. Bij voldoende hoeveelheid van den damp der olie is de pluim witachtig groen en haar spectrum vertoont de vijf aangeteekende maxima van verdund kool-waterstofgaz; maar bij vermindering der oliedampen, zooals bij aanhoudend uitpompen moet plaats hebben, gaat de pluim langzamerhand in het bekende rosachtig-roode over, omdat dan de dampkringslucht de overhand verkrijgt, en dan vertoonen zich ook de karakteristieke maxima en onderstrepen (de stelsels (x) en (y)) der verdunde dampkringslucht. Wanneer echter nog eene merkbare hoeveelheid olie in het vacuum aanwezig is, dan kan het licht der pluim ook in het rosachtig roode overgaan zoodra er eenige merkbare hoeveelheid dampkringslucht binnendringt, en dan kan in het spectrum der pluim ook de reeks van maxima der kool-waterstofverbindingen worden teruggevonden, echter meer of min-

der verflaauwd en gemengd met de maxima der dampkringslucht, al naar gelang van de relatieve verontreiniging van den oliedamp met lucht. In de beide eerste gevallen, waarin de vacua betrekkelijk zeer volkomen zijn, hetzij dan dat de oliedamp en zijne producten of dat de lucht de overhand hebbe, is de pluim gestratificeerd; maar in het laatste geval, waarin het vacuum minder volkomen is, miste ik de lagen, die misschien te fijn zijn, dan dat zij nog zouden kunnen worden waargenomen.

Wat eindelijk betreft het stel buizen, hetwelk ik verlangde te onderzoeken: de roode en groene, zooals ik ze verdeelde, verschilden oorspronkelijk alleen naar het schijnt door haar betrekkelijk gehalte aan vlugge olie, hetgeen zich nog op andere wijze duidelijk toont; want de lagen in de roode buizen zijn veel grover dan die in de groene, waardoor wij waarschijnlijk op een volkomener vacuum der eerste worden teruggewezen, en daarenboven is de hoeveelheid afgezette kool in de roode buizen stellig veel kleiner dan in de groene, geheel in overeenstemming met de grootere spanning der oliedampen, die in de tweede soort werden opgesloten. In de buizen, waarin oorspronkelijk de hoeveelheid vlugge olie te gering was, heeft zich geene voldoende hoeveelheid koolzuur gevormd; in die daarentegen, waarin oorspronkelijk de hoeveelheid vlugge olie toereikend was, heeft zich eene belangrijke hoeveelheid koolzuur gevormd, is veel onverbrande kool afgezet, en is waarschijnlijk al de zuurstof verteerd.

Een oogenblik vermoedde ik, dat de natuur der olie hier van invloed konde zijn, al naar gelang deze namelijk zuurstofhoudend of niet zuurstofhoudend was. Daarom heb ik beide soorten van oliën gebruikt: terpentijnolie, cajeputolie, citroenolie, bergamotolie en rosmarijnolie; maar allen gaven hetzelfde zoo even omschreven resultaat, hetgeen zich, van achteren beschouwd, wel laat verklaren, daar

immers, bij mijne wijze om de proef te doen, altijd zuurstof genoeg moest binnensluipen, al ware het, dat in een goed afgesloten vacuum de meer of minder volkomene oxydatie der kool ook afhankelijk kon zijn van het primitieve gehalte aan zuurstof der olie.

10. In het afgesmolten vacuum van een barometer, dat vroeger de Heer GEISSLER te Amsterdam voor mij had vervaardigd en hetwelk ik in een stukje over het in lagen verdeelde licht (*Verslagen en Mededeelingen*, Deel IV) beschreef, had ik in het spectrum van de pluim en van den negatieven draad reeds voor lang zwakke flaauwe maxima waargenomen, die ik, zooals men zegt, niet te huis konde brengen en die ik daarom aan aanwezige kwikdampen had toegekend. Ik heb die buis nu weder ter hand genomen, en vond nu daaronder al spoedig vier maxima der verdunde kool-waterstofverbindingen en van verdund koolzuur, en zelfs het vijfde, hoewel zwak, terug; zoodat er niets voor de kwikdampen overblijft dan misschien eenige fijne streepjes in het rood en een enkel flaauw violet maximum. Zelfs de bekende roode waterstreep, op 49° 34', vond ik op de positieve lichtende punt van den platinadraad zeer duidelijk terug. Het licht der pluim is hier witachtig groen en daarenboven in lagen verdeeld. Deze beide laatste verschijnselen had ik vroeger ook aan kwikdampen toegeschreven, daar werkelijk een paar kwikdruppels in de buis aanwezig zijn. Maar thans is mij ook deze buis geen raadsel meer: de maker heeft eenvoudig bij de afsmelting der buis met de blaaspijp een minimum van ontledingsproducten van olie (waterdamp en koolzuur) in het vacuum gebragt, hetgeen hij wel niet ontgaan kon. En daarom moet al zulk soort van buizen eene pluim met groenachtig wit licht leveren, waarin bij ontleding de karakteristieke maxima van waterdamp en koolzuur moeten worden teruggevonden. Zoo is dan de constitutie van het pluimlicht

een gevoelig reagens geworden voor een minimum van eenig gaz (althans koolzuur en dampkringslucht) dat in eenige buis mogt aanwezig zijn.

11. Verder heb ik, even als vlugge oliën, ook alkohol, aether en verdund azijnzuur in de buis gebragt. Het spectrum leverde op het eerste oogenblik niets bijzonders, althans gelukte het mij niet, eenig maximum of eenige streep waar te nemen; maar weldra traden, even als in vlugge oliën, de vijf maxima op, blijkbaar ten gevolge van koolzuurvorming. Het zal dus zeer moeijelijk zijn, met zamengestelde en gemakkelijk ontleedbare zelfstandigheden proeven te doen, daar gedurende het proces van den overgang der electriciteit al zeer snel eene omzetting der elementen plaats grijpt.

12. Eene vergelijking der vijf gevondene maxima met de uitkomsten, in de andere hierbij gevoegde spectra opgegeven en met de spectra, die ik in vroegere stukjes behandelde, toont, dat het tweede en derde dezer maxima vallen in de nabijheid van of wel op plaatsen, waar in het spectrum in onverdund kool-waterstof en in de spectra van de onderscheidene vlammen verzamelingen van strepen of maxima worden aangetroffen. Voor het oogenblik is deze overeenstemming van geen bijzonder gewigt en zoude eene diepere beschouwing mij te verre voeren, waarom ik het eenvoudig voldoende acht, haar te hebben aangewezen. Evenzeer als in art. 5 zouden wij hier kunnen zeggen, dat of het element dat in het zamengestelde gaz is opgenomen zijne eigene strepen geeft, of wel, dat het gaz de strepen of maxima zijner elementen (misschien gewijzigd en verplaatst) kan overnemen. Het kan zeer wel zijn, dat ik iets zoude hebben te wijzigen in hetgeen ik vroeger gezegd heb over de overeenstemming in de spectra van kool-waterstofvlammen en het spectrum der electrische vonk tusschen coaks; maar liever blijf ik voor het oogenblik buiten deze

overwegingen, daar ik in deze reeks van stukjes zoo weinig mogelijk van het veld der ervaring wilde afwijken en eenvoudig proeven en uitkomsten van waarnemingen wenschte te resumeren.

13. Even als met vlugge oliën, heb ik in eene andere doch soortgelijke buis, ongeveer 2 centimeters wijd, nog proeven gedaan met sulphuretum carbonii. Terstond nadat de druppel in de buis werd gebragt, verkreeg ik voor de pluim een spectrum, dat van het begin (den minst breekbaren kant) tot 52° ongeveer toe, met fijne streepjes was bezet, die bij 51° 30′ ± 5′ uit elkander lagen, en die misschien wel aan onontleed sulphuretum carbonii behooren. Nadat echter het pluimlicht eenigen tijd had voortgeduurd, kwam het stelsel onzer vijf maxima voor den dag, dat zich al helderder en helderder ontwikkelde, zonderling genoeg, ook begeleid door de roode waterstreep en gepaard met eenige zeer flaauwe strepen, welke hier en daar tusschen hen verdeeld waren. Het licht van pluim en negatieven draad was vuil geel, waarbij echter de negatieve draad in eene spheer van voortgezet positief licht was gehuld, dat zich tot zeer ver om hem uitstrekte; de pluim was daarbij schoon gestratifiëerd, terwijl de wanden der buis met afgezette zwavel werden bedekt. De uitkomsten mijner metingen, zoo na mogelijk vergelijkbaar gemaakt met die in verdund kool-waterstof, zijn vervat in tafel IV, waarin tevens de relatieve trappen van helderheid zijn aangegeven; deze hoofd-strepen, of liever maxima, zijn hier weder een natuurlijk gevolg van de verbranding der kool en vorming van koolzuur; de tusschenstrepen, die hier zijn opgegeven, geven mogelijk wel de verklaring van de zwakke tusschenstrepen in de buizen van GEISSLER en ook van die in de buis, welke de Heer GEISSLER te Amsterdam voor mij vervaardigde, en het zonderling optreden der waterstreep zoude ik liever willen toeschrijven aan een zesde minder breekbaar

maximum, dat zich daar ter plaatse ontwikkelde en ongeveer met die streep zamenviel, daar het voorkomen dezer streep immer zeer dof was. Proeven in de dampen van chlor-zwavel, die ik in het werk heb gesteld, hebben mij geene maxima of strepen geleverd.

IV.

MAXIMA EN STREPEN

DER POSITIEVE PLUIM IN ONTLEDEN DAMP VAN SULPHURETUM CARBONII.

Afwijking.		Helderheid en breedte.
M.?	49°34′	3 *c*
	42′,1	1 *d*
1ste M.	55′,6	4 *e*
	50° 6′,9	1 *b*
	10′,3	2 *c*
2de M.	22′,8	4 *e*
	39′,8	2 *d*
3de M.	55′,7	5 *e*
4de M.	51°32′,4	4 *e*
5de M.	52°15′,8	3 *e*

Het spectrum van den negatieven draad gaf deze zelfde maxima, maar het eerste roode veel zwakker, en de roode waterstreep in het geheel niet. Somtijds was het spectrum van den negatieven draad bijna geheel zuiver van alle luchtmaxima. Het positieve spectrum zag ik zeer dikwijls zonder eenige luchtstreep.

Het eerste maximum van kool-waterstof 49° 55′ 6 geeft waarschijnlijk ook de verklaring van den sterken verlichten rand van den oranje band in de roode buizen van GEISSLER.

14. Het kon wel niet anders, of ik moest ook in dezen de werking van den waterdamp onderzoeken. Door een paar druppels water in de buis werd terstond het licht van pluim en negatieven draad paarsch, maar daarenboven zeer verzwakt. De roode waterstreep trad terstond op, op 49° 33′, en nog daarenboven op den negatieven draad eene vrij

scherpe groene, op 51° 27′ *), ter plaatse dus waar het tweede maximum voor waterstofgaz bij de electrische vonk ligt (tafel D van mijn eerste stukje), maar veel scherper begrensd; welke groene streep, hoewel zwakker, ook in de pluim werd teruggevonden, terwijl daarenboven de negatieve draad op sommige plaatsen geelgroen verlicht was, tegenover welke punten de goniometer dan zeer sterk de bekende sodium-streep leverde, als had het daar aanwezige chlorsodium slechts op den waterdamp als oplossingsmiddel gewacht, om vlugtig te worden en zijne karakteristieke streep te geven. Overigens leerde dit onderzoek niets bijzonders: de strepen der dampkringslucht werden, vooral op de negatieve pool, zeer goed teruggevonden. Deze groene streep, 51°27′, verdween langzamerhand bij voortdurend pompen; daarom moeten in tafel F van mijn eerste stukje, tafel *A*, voor den negatieven draad de valsche streep 51°27′,25, en evenzoo, tafel *B* voor de positieve pluim de even valsche streep 51°26′,25 worden geschrapt, even goed als de strepen 49°34′ en 50°5′,25, die ik reeds terstond had uitgezonderd en als vreemd aan het luchtspectrum erkend.

15. Ten aanzien van het gezegde op het einde van art. 5 en in art. 12 wensch ik hier nog bij te voegen, dat een zamengesteld gaz zeer goed, ten aanzien van zulke diep ingrijpende verschijnselen als licht en electriciteit, de kenteekenen zijner zamenstellende elementen in zich kan opnemen; vooral daar ik, misschien met grooter mate van waarschijnlijkheid, hier voor de gazsoorten eene wijze van zamenstelling — welke men die van het beweeglijk evenwigt mag noemen — kon aannemen, gelijksoortig met die, welke WILLIAMSON en CLAUSIUS †) voor vloeistoffen veronderstelden.

*) De waarden van de lengte der undulatie voor de roode en deze groene streep voor waterdamp zijn 6581 en 4862.

†) POGGENDORFF, Ann. CI, p. 338 et sqq.

Bij de uitkomsten, die ik zelf in onverdund zwaar koolwaterstof verkreeg, die mij onderscheidene strepen en banden deden kennen, welke boven zijn opgegeven, en een spectrum toonden, dat hemelsbreed afweek van dat in zuivere onverdunde waterstof, bevreemdde mij zeer de wijze, waarop ANGSTRÖM over dit spectrum heenstapt *). Zijne wijze om den cilinder, waarin de vonk oversprong, met dit gaz te vullen, mag verre de voorkeur verdienen boven de mijne, zoodat het gaz, door den Zweedschen geleerde gebezigd, als volkomen zuiver kan worden beschouwd: dan nog acht ik het verschil in onze uitkomsten niet voldoende verklaard. Ik pompte den cilinder zoo goed mogelijk ledig en liet dan gewoonlijk na eene eerste vulling en een vernieuwd uitpompen het gaz eene tweede maal instroomen, eer ik de proef deed. Op volkomene zuiverheid maakt het gaz, dat ik gebruikte, geene aanspraak; maar, zelfs bij absolute zuiverheid, zoude het optreden van het spectrum, zooals ik het zag, nog niet onverklaarbaar zijn. Ik schrijf daarom het verschil tusschen ons liever toe aan het verschil in electriciteitsbronnen, die door ons werden gebezigd. ANGSTRÖM bezigde zeker de vonken eener door wrijvingselectriciteit geladene Leidsche flesch, en ik die van den toestel van RHUMKORFF. Mijne wijze van waarnemen was dus veel gemakkelijker, daar ik een aanhoudenden stroom van vonken verkreeg, terwijl zij bij ANGSTRÖM eerst na langere tusschenruimten oversprongen; en verder, wanneer hier aan een begin van electrolyse, aan eene neiging tot scheiding der elementen, moet worden gedacht, dan ook was de vonk van RHUMKORFFS toestel verre te verkiezen, daar uit vroegere proeven blijkt dat deze veel *trager* is dan die eener Leidsche flesch, waardoor de ontleding zeer moet worden bevorderd.

---

*) POGG, Ann. XCIV, p. 157.

16. Uit mijne vroegere onderzoekingen en ook hier is weder gebleken, dat het licht der vonk in eene atmospheer van waterdamp zeer wordt verzwakt. Ik vermoed dat hier door waterdamp een groot gedeelte der electriciteit wordt overgevoerd, zonder dat zij licht voortbrengt. En daarom zoude ik, in strijd met eene vroegere in mijn stukje *Over het in lagen verdeelde licht* geuite meening, wel geneigd zijn, om het wezen der stratificatie eenvoudig te zoeken in de bijmengselen van het gaz (die toch immer hiervoor aanwezig schijnen te moeten zijn), waarin de pluim wordt gevormd, in zoo verre als de deelen van het mengsel, welke de electriciteit onder verspreiding van licht overvoeren, zich in lagen afscheiden van die, welke, òf zonder licht geleiden òf in het geheel niet aan de overvoering deelnemen: eene wijze van voorstelling, welke zeer wel met de opvatting van PLÜCKER in verband kan worden gebragt. Maar ik mag mij hier slechts bepalen tot eene gissing, die misschien later weder voor eene andere zal moeten plaats maken.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

GEHOUDEN DEN 27sten MAART 1858.



Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, C. J. MATTHES, A. H. VAN DER BOON MESCH, R. LOBATTO, P. ELIAS, J. VAN DER HOEVEN, W. C. H. STARING, J. P. DELPRAT, G. A. VAN KERKWIJK, D. J. STORM BUYSING, W. VROLIK, A. W. M. VAN HASSELT, V. S. M. VAN DER WILLIGEN, J. W. L. VAN OORDT, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. G. S. VAN BREDA, J. VAN GEUNS, R. VAN REES, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, F. J. STAMKART, F. C. DONDERS, D. BIERENS DE HAAN, F. W. CONRAD.



Het Proces-verbaal der gewone vergadering van 27 Februarij j. l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.



Wordt gelezen een brief van de H. H. R. B. VAN DEN BOSCH (Goes 25 Maart 1858) en P. HARTING, strekkende ter verontschuldiging over het niet bijwonen dezer vergadering. — Aangenomen voor berigt.



Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('sGravenhage 17 Maart 1858, N°. 146, 5° Afd.); 2°. van den Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage 5 Maart 1858, N°. 24); 3°. van den Minister van Oorlog, ('sGravenhage 23 Febr. 1858, N°. 713); 4°. van de Commissie voor de Internationale ruiling van voorwerpen van wetenschap en kunst ('sGravenhage ,Febr. 1858); 5°. van den Heer P. D. MOUCHET, Nederlandsch Viceconsul te Lissabon (Lissabon 18 Febr. 1858); 6°. van den Heer J. BOSSCHA JUN. (Leiden 25 Maart 1858); 7°. van den Heer A. MULLER, Secretaris der Naturforschenden Gesellschaft te Basel (Basel 24 December 1857). — Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Wordt gelezen een brief van den Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN (Leiden 1 Maart 1858) ten geleide van een boekgeschenk van het *Zoölogisch-Mineralogisch Verein te Regensburg*, en met het berigt, dat, blijkens het schrijven van den Heer HERRICH SCHAEFFER, Secretaris van het Verein, het in ruil ontvangen der werken van de Akademie, daaraan zeer welkom zoude wezen.

Wordt besloten dit voorstel tot ruiling aan te nemen, en de Secretaris tot de uitvoering gemagtigd.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Heer W. H. MILLER, Secretaris der Royal Society te London (Lon-

don 13 Maart 1858); 2°. van den Heer JOHN J. BENNETT, Secretaris der Linnean Society te London (London 5 Januarij 1858). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, van de H. H. C. en P. VAN DER STERR (Helder 27 Febr. en Amsterdam 8 Maart j.l.) *Tabellen* ontvangen te hebben *van waargenomen waterhoogten,* welke hij der Commissie over de daling van den bodem ter hand stelde.

De Secretaris brengt ter tafel een brief van den Heer BEYERINCK, Hoofdingenieur van het 11e District van den Waterstaat (Middelburg 5 Maart 1858), met eene daarbij behoorende schematische afbeelding. — Een en ander wordt aan de Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand gesteld.

De Secretaris berigt, dat voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangenomen zijn de Verhandelingen van de H. H. VAN DER WILLIGEN en VAN HALL.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Financiën ('s Gravenhage 6 Maart 1858, Accijnsen N°. 42) van den volgenden inhoud:

Ik heb de eer gehad, onder dagteekening van den 8sten December j.l. N°. 172, van de Natuurkundige Afdeeling der Koninklijke Akademie van Wetenschappen het antwoord te ontvangen op het eerste gedeelte der bij mijn schrijven van den 10den Junij bevorens, N°. 15, aan haar gerigte vraag omtrent den bij de Administratie van 's Rijks belastingen

in gebruik zijnden vochtweger, en is mij daarbij tevens medegedeeld, dat de Afdeeling zich voorstelde, later haar gevoelen te doen kennen omtrent het tweede, meer van chemischen aard zijnde, gedeelte van die vraag.

De Afdeeling gelieve mijne dankbetuiging aan te nemen voor de belangrijke inlichtingen, bij het door haar bereids gegeven antwoord verstrekt.

Dat antwoord, in verband met het daaromtrent verhandelde in de zitting der Afdeeling van den 28sten November j l. komt mij voor, reeds genoegzame gegevens op te leveren, om mijne denkbeelden omtrent het bedoelde onderwerp te vestigen, en vermits het welwillend toegezegde verdere antwoord een onafgebroken langdurigen en tevens kostbaren arbeid zou vorderen, meen ik, hoeveel prijs ook op de verdere voorlichting der Afdeeling stellende, haar althans voorshands niet verder over het onderwerp te mogen bemoeijelijken, en betuig ik haar alzoo mijne erkentelijkheid voor hare bereidwilligheid.

Wordt besloten dezen brief aan te nemen voor berigt, — de Commissie, in wier handen de vorige brief met zijne bijlagen werd gesteld, te ontbinden, onder dankzegging voor hare voorlichting, — en haar uit te noodigen, dat zij tot den Secretaris doe terugkeeren de bijlagen, gevoegd bij het schrijven Zijner Excellentie van den 10den Junij 1857, N°. 15.

De Heer STAMKART spreekt over de bekende reeks van TAILOR, en licht zijne voordragt toe, door becijfering op het bord. Het daarover gesteld betoog, onder den titel van *Elementair bewijs van de reeks van* TAILOR *met inbegrip van de zoogenaamde rest*, wordt voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangebo-

den en in handen gesteld van de Commissie van redactie.

De Heer VAN HASSELT draagt het volgende voor:

Mijne Heeren! Herhaalde malen reeds zijn door de Afdeeling *Natuurkunde* der Akademie van Wetenschappen doorslaande blijken gegeven, dat ook zij hoogelijk belang stelt in alles wat den openbaren gezondheidstoestand van Nederland aangaat.

Verscheidene malen heeft zij, op onderwerpen daartoe betrekkelijk, der Regering haar oordeel of advies uitgebragt.

Bij enkele gelegenheden zelfs zijn ook uit haren boezem voorstellen uitgegaan tot verbetering van dien toestand. Niet zonder eene hooge mate van sympathie hebben hare leden in het afgeloopen jaar met zoo velen in den lande in de billijke hoop gedeeld, dat eindelijk het oogenblik zou gekomen zijn van verwezenlijking dezer adviezen, voorstellen en wenschen.

Het bleek, dat door de voordragt eener *wettelijke regeling* van dit onderwerp, in verband met eene *Wet op de uitoefening der Geneeskunde,* althans een begin werd gemaakt met hervorming ten deze, door zoovele kundige mannen, in en buiten de Akademie, in en buiten de verdienstvolle Staatscommissie, voorgestaan, ja dringend noodig geacht.

Onvoorziene omstandigheden echter maken thans onze bekommering gaande, dat weder in den gang van deze zaak, een tijdvak van stilstand zou kunnen aanbreken, een stilstand, die inderdaad, nog langer voortgezet, noodlottige gevolgen dreigt voor Nederland.

Mag de Akademie, mag zij, de natuurlijke voorstanderesse van elken vooruitgang in maatschappelijke ontwikkeling door wetenschap, — mag zij lijdelijk blijven bij eene nu

weder dreigende bestendiging van den bestaanden toedragt van zaken, betreffende de openbare gezondheids-regeling in ons vaderland?

Onzes inziens mag zij dit niet. Naar onze bescheidene meening, moet zij (hoezeer dan ook niet van Regeringswege geraadpleegd zijnde over de aanhangende projectontwerpen), nogmaals trachten, op grond der haar bij *Organiek Reglement* toegestane bevoegdheid, haar gevoelen ten dezen te openbaren, hare vernieuwde wenken of raadgevingen aan den nieuw benoemden Minister van Binnenlandsche Zaken ter kennisse te brengen.

Van welken *aard* zouden deze adviezen kunnen of moeten zijn?

1°. Meenen wij, dat het niet overbodig, doch — (bij de veelvuldige werkzaamheden aan het genoemde Departement opgedragen, welke ligtelijk zouden kunnen leiden tot achterstelling van dit in ons oog zoo belangrijk onderwerp), — van ons standpunt zelfs geraden zoude zijn, om bij het geachte Hoofd van dit Departement met bescheidenheid aan te dringen op eene definitive behandeling der in project liggende ontwerpen over onze *Geneeskundige Staatsregeling,* echter zonder daarbij gehouden te zijn, als gaf de Afdeeling daardoor hare adhaesie aan deze ontwerpen als zoodanig te kennen.

De Afdeeling zou het in abstracto, in beginsel slechts, *hoogst wenschelijk* achten, dat de BEHANDELING dier projecten, zoo spoedig doenlijk wierde voortgezet, alsmede dat, bij eene eventuëele verwerping van deze, onmiddellijk mogt worden overgegaan tot eene nieuwe of eene gewijzigde voordragt.

2°. Zouden wij, — bijaldien de Afdeeling daartoe met ons voldoende aanleiding meende te vinden, bij dezelfde gelegenheid gaarne willen terugkomen op onzen, reeds in 1856 (*Vergadering van 25 October*), na een voorstel daartoe van den Heer VAN DER BOON MESCH, gedanen voor-

slag: om namelijk door nieuwe *wettelijke* bepalingen te doen voorzien in de erkende en alom gevoelde behoefte van het meer nadrukkelijk te keer gaan der gepleegd wordende *vervalschingen van eetwaren en dranken.*

Ten dien opzigte toch verdient te worden opgemerkt, dat door een zoodanigen, partiëelen, wettelijken maatregel volstrekt niet zou worden gepraejudicieerd op eene eventuëele afdoening van het *ontwerp* zelf, regelende het Geneeskundig Bestuur.

Integendeel, de geprojecteerde *Gezondheidscommissiën* zullen voorzeker, zonder gelijktijdig of alvorens in het bezit te zijn gesteld van deze Wet, bij haar in functie treden, spoedig genoeg het gemis van voldoende repressive maatregelen op dit veelomvattend veld ondervinden, even zooals zulks thans reeds wordt ondervonden door de facultatief hier en daar aangestelde stedelijke gezondheidscommissiën van sommige gemeentebesturen.

3°. Zouden wij bij deze gelegenheid den wensch nog willen uitgesproken zien, — wanneer die namelijk door Uw beter verlicht oordeel mogt worden geijkt, — om tevens de aandacht des Ministers te vestigen op twee *voorname vraagstukken* van den dag uit het gebied der *openbare gezondheidsregeling.* — Gesteld ook, *dat* de voorgestelde, òf gewijzigde, òf geheel andere bepalingen der Geneeskundige Staatsregeling weldra tot stand werden gebragt, — zal het, blijkens de ondervinding in andere landen, ook voor Nederland noodig zijn, daaromtrent tot vaste algemeen geldende *beginselen* te geraken.

Als ten voorbeelde beperk ik mij tot *deze* twee vragen:

1°. Bestaat er noodzakelijkheid, dat het toezigt op de *prostitutie,* met het oog op breideling der Syphilis, algemeen, door alle Gemeentebesturen worde gereglementeerd, of behoort dit aan subjectief oordeel, in iedere gemeente, te worden overgelaten, en

2°. Wordt er geene vernieuwde, algemeene voorziening vereischt in de thans vigerende verordeningen op het *Vaccineren*, met het oog op voldoende Staatszorgen tegen het gevaar van uitgebreide pokkenepidemiën in Nederland?

Wat (1°.) de *Prostitutieregeling* aanbelangt, moeten wij doen opmerken, dat dit vraagstuk behoort tot die van zeer teederen aard niet alleen, maar ook van lijnregt uiteenloopende meeningen.

Het kan alzoo niet uitblijven, dat, wanneer deze door het Centraal Bestuur geheel werd overgelaten aan het goedvinden van ieder Gemeentebestuur of van elke Gezondheidscommissie, zonder dat aan deze een algemeen rigtsnoer wordt aangewezen, — daarin groote en in de gevolgen hoogst nadeelige onregelmatigheden zullen worden waargenomen.

Deze zaak komt ons voor, voor den algemeenen gezondheidstoestand van een zoo hoog gewigt te zijn, dat daarin, onzes inziens, éénheid door wettelijke voorschriften, althans voor zoo verre die het hoofdbeginsel aangaat, verdiende te worden gebragt, — of die zaak in elk geval in overweging verdiende te worden genomen.

Wat (in de 2de plaats) de *Vaccinequaestie* betreft, zoo kan het de aandacht van geenen deskundige zijn ontgaan, dat Nederland daarbij, in vergelijking met Engeland, Oostenrijk, Pruissen, België, enz. is ten achteren gebleven.

Zoo b. v. mag ik U wijzen op het belang der vraag: òf het vaccineren, van *Staatswege*, al dan niet *algemeen* verpligtend behoort te worden gemaakt?

Daaromtrent intusschen, Gij weet het, verheffen zich insgelijks groote gewetensbezwaren van vele bijzondere personen, waarvan het, met terugblik op onze grondwettige instellingen, niet zoo gemakkelijk te beslissen valt, of die ter wille van de algemeene belangen mogen of moeten worden voorbijgezien.

Doch er is meer. Zullen slechts vaccinatiën voor *éénmaal* voldoende zijn, of behoorde ook algemeen het *hervaccineren* of *revaccineren* te worden voorgeschreven? Waarvan het niet noodig zal zijn, U de voordeelen te herinneren, en waartoe trouwens het gezond verstand van zoovelen reeds eigenwillig meer en meer begint geneigd te zijn.

Zou het al verder niet kunnen worden gerekend tot de Staatszorgen te behooren, dat overal en gemakkelijk goede en echte *koepokstof* te verkrijgen ware? In de jongste, deels nog heerschende epidemiën heeft zich daaraan veelmalen groote behoefte doen gevoelen.

Evenwel moet ik hier erkennen, dat deze en andere *détails* te regt aan de geprojecteerde Geneeskundige Ambtenaren en Commissiën zouden kunnen worden *overgelaten*, — mits deze dan ook hier weder gehouden waren aan het opvolgen van *algemeene* beginselen.

Aan deze zou te regt veel mogen worden toevertrouwd. Onder dit *vele* moest hun dan ook worden opgedragen eene stipte *contrôle* op de uitvoeringswijze dezer kunstbewerking.

Ik druk (behalve de algemeen bekende verzuimen op dit punt) hierop ten slotte nog in het bijzonder, nadat mij onlangs eene gewigtige anomalie ten deze ter oore is gekomen, voor de geheele waarheid waarvan ik evenwel niet durf instaan.

Deze betreft de vermoedelijke wijze van vaccineren, uitgeoefend door enkele volgelingen der zoogenaamde homoiopathie, waarvan eerst in de laatste tijden — en Nederland toont zich ook ten dien opzigte in geenen deele „à la tête," maar veel eer „à la queue du mouvement" te zijn, — hier en daar sporen worden aangetroffen.

Nopens één der volgelingen van die leer nu — en waarschijnlijk zal dit wel de algemeene regel bij deze zijn, — is mij verzekerd: dat hij, in plaats van de gewone

inenting onder de opperhuid te verrigten, de koepokstof aan zijne patienten, op de wijze der gewone „dilutiën" of „globules" *inwendig toedient!*

Ik mag evenwel de mogelijkheid niet verzwijgen, dat dit berigt op eene andere wijze kan worden verklaard. Het is evenzeer mogelijk, dat de homoiopathen, in plaats van aldus vaccine in te geven, een of ander geneesmiddel, bijv. *Belladonna,* toedienen, als zoogenaamd voorbehoedmiddel tegen de Variolae. Maar ook in dit geval zou het van hunne zijde eene laakbare nalatigheid zijn, om alleen daarbij te berusten en hunne lijders niet te vaccineren of te revaccineren.

Nog hooger gewigt eindelijk verkrijgt deze gewaagde innovatie, wanneer wij uit een Medisch Journaalberigt van den jongsten tijd vernemen, dat ook andere gewone geneeskunstoefenaren uit het Buitenland insgelijks den voorslag hebben gedaan, om de inenting te substitueren door het inwendig gebruik eener oplossing van koepokstof.

Zoolang het niet door wetenschappelijk onderzoek is uitgemaakt, of deze anomale wijze, — welke in elk geval de theorie tegen zich heeft, en in hare onmiddellijke gevolgen niet zoo als de gewone kan worden gecontroleerd, — even krachtig tegen het gevaar der kinderziekte beveiligt, zouden wij van oordeel zijn: dat zij door een verlicht Staatsbestuur niet mogt worden getolereerd; dat deze handelwijze in een voor de bevolking zoo gewigtig punt, als ten eenen male afwijkende van de algemeene ervaring, althans voorshands zoowel aan allopathen als aan homoiopathen zou moeten worden verboden; of wel dat aan de daarop afgegevene attesten eene algemeene geldigheid zou moeten worden ontzegd.

Wanneer wij dankbaar moeten erkennen, dat door de weldaad der Vaccine in de laatste jaren van Staatswege zooveel goeds is bewerkstelligd in onze Overzeesche Bezittingen, — zoo mogen wij billijk verwachten, dat deze

wenken ook voor het moederland niet onvruchtbaar zullen blijven.

Ik eindig met den wensch en het vertrouwen uit te drukken, dat onze Hooge Regering, zoo hier als in alle andere onderwerpen, den openbaren gezondheidstoestand der ingezetenen rakende, zal weten toe te zien en te waken: „ne res publica detrimentum capiat!"

Wordt besloten deze voorstellen in handen te stellen van de HH. VOORHELM SCHNEEVOOGT, VAN DER BOON MESCH en VAN HASSELT, met beleefd verzoek om daarop, zoo mogelijk in eene volgende vergadering, te dienen van voorlichting en raad.

De Heer DONDERS handelt, als vervolg zijner vroegere mededeeling, *over Hyperpresbyopie en Hebetudo*, en verklaart de door hem gevolgde methode, om het accommodatie-vermogen graphisch voor te stellen:

Van Hyperpresbyopie onderscheidt Spreker 3 vormen: 1°. de facultative, die, door inspanning van het accommodatie-vermogen, reeds bij evenwijdige gezigtsassen kan worden overwonnen; 2°. de relative, waarbij alléén bij convergente gezigtsassen eene accommodatie voor evenwijdige of zelfs voor divergente stralen mogelijk is; 3°. de absolute, waarbij, onder alle omstandigheden, het oog alléén voor convergente stralen geaccommodeerd blijft.

Bij Hebetudo, waarover zooveel en zooveel tegenstrijdigs is gezegd, vond Spreker bijna zonder uitzondering het vermogen, om met glazen van 14 tot 36 duim brandpuntsafstand ($S = 1 : 14$ tot $S = 1 : 36$) op grooten afstand scherper en gemakkelijker te zien dan met het bloote oog. Bij gevolg bestaat daarbij facultative hyperpresbyopie. Deze

valt met hebetudo zamen, met dien verstande evenwel, dat onder hebetudo ook doorgaans de secundaire verschijnselen begrepen worden, die zich ontwikkelen, wanneer oogen, aan facultative hyperpresbyopie lijdende, veel in de nabijheid gebruikt worden. Dat het vermogen, om lang achtereen scherp te zien in de nabijheid bij facultative hyperpresbyopie ontbreekt, vindt zijne verklaring in het verbroken verband tusschen inspanning van 't accommodatie-vermogen en convergentie der gezigtsassen. Dergelijke oogen moeten reeds bij evenwijdige gezigtsassen 't accommodatie-vermogen in werking brengen, en bij elken graad van convergentie der gezigtsassen wordt bijgevolg meer inspanning van gezegd vermogen vereischt, dan aan dien graad van nature beantwoort. Hiermede acht Spreker het raadsel der hebetudo opgelost.

De graphische methode, door Spreker in toepassing gebragt, eischt slechts eene enkele lijn, die, onder de hoofdlijn (voorstellende het totale accommodatie-gebied der meer uiteenloopende oogen) getrokken, niet alleen de beide grenspunten van accommodatie-vermogen aanschouwelijk maakt, maar waarvan de lengte ook aan de uitgestrektheid van het accommodatie-gebied beantwoordt. De lengten van een aantal lijnen voor verschillende oogen, die men naar verschil van leeftijd, van digste punt, van verste punt enz. onder de hoofdlijn op eene tabel kan vereenigen, zijn dus onderling vergelijkbaar en geven een trouw en aanschouwelijk overzigt. Spreker toont op het bord de toepassing dezer methode aan, om de verschillende afwijkingen der accommodatie-grenzen bij normale oogen, op verschillenden leeftijd, bij myopie, presbyopie, hyperpresbyopie, bij verlies der lens, enz. graphisch, en wel door eene enkele lijn, te definiëren.

De Heer STARING biedt de eerste aflevering aan van opstellen over *Nederland's grondgesteldheid*, en

legt het eerste proefblad over van de *Geologische Kaart*, bewerkt op het Topographisch Bureau van het Departement van Oorlog te 'sGravenhage. — De Voorzitter zegt den Heer STARING dank voor dit boekgeschenk.

De Heer BIERENS DE HAAN rigt de aandacht der vergadering op de op handen zijnde voltooijing der uitgave van zijne *Tafelen van bepaalde Integralen*, welke de Akademie sedert drie jaren onafgebroken bezig hield; hij bespreekt de nadere bewerking der daartoe behoorende formules en de daaruit gevolgde lijst van kritische aanmerkingen en verbeteringen, en zegt den slotte der Afdeeling dank voor de wijze, waarop zij dezen zijnen langdurigen en moeijelijken arbeid heeft gelieven te steunen.

Niemand heeft iets verder voor te stellen, en de vergadering wordt gesloten.

ELEMENTAIR BEWIJS

VAN

DE REEKS VAN *TAYLOR*,

MET

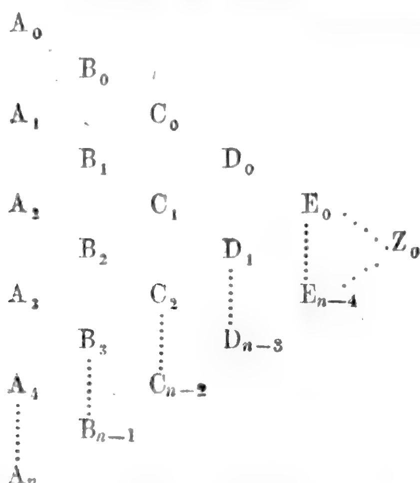
INBEGRIP VAN DE ZOOGENAAMDE REST,

DOOR

F. J. STAMKART.

Het is bekend, dat de reeks van TAYLOR aanvankelijk slechts als eene oneindig voorloopende reeks gegeven en bij menigvuldige onderzoekingen gebruikt is, maar dat men in latere jaren bedacht is geweest op het bijvoegen van eenen term welke de waarde van alle volgende termen, zoo velen er zijn mogten, als het ware in zich bevatte; een term welke, zonder de *waarde* van de som der volgende termen te kunnen geven, echter aanwijst binnen welke grenzen die som besloten moet wezen. Door de bijvoeging van dezen term, *de Rest* genaamd, waardoor de Reeks van TAYLOR eene eindige gedaante verkregen heeft, is men inderdaad eerst in staat om met volle overtuiging te oordeelen over de meerdere of mindere naauwkeurigheid waarmede de functie door de som der voorgaande termen aangewezen wordt. Er zijn verschillende bewijzen gegeven voor de uitdrukking waardoor die rest voorgesteld kan worden; het belang der zaak veroorlooft echter welligt de toevoeging van nog een bewijs, dat, naar het mij voorkomt, eenigzins eenvoudiger is, dan de bekende wijzen van ontwikkeling. Laat hieronder geschreven zijn eene reeks van getallen, of grootheden door getal voorgesteld, A_0, A_1, A_2 ... A_n,

geheel willekeurig gedacht; B_0, $B_1 \ldots B_{n-1}$ de rij der verschillen van de op elkander volgende getallen A; C_0, $C_1 \ldots C_{n-2}$ de rij der tweede verschillen der A^s^ enz.



Dan heeft men de bekende betrekkingen:

$$A_1 = A_0 + B_0$$
$$A_2 = A_0 + 2\,B_0 + C_0$$
$$A_3 = A_0 + 3\,B_0 + 3\,C_0 + D_0$$

en in het algemeen

$$A_n = A_0 + \binom{n}{1} B_0 + \binom{n}{2} C_0 + \binom{n}{3} D_0 \ldots + Z_0 \quad (1),$$

welke uitdrukking gemakkelijk bewezen wordt door de aanwijzing, dat indien zij voor eene rangorde p geldt, zij ook noodwendig voor de rangorde $p+1$ moet doorgaan.

De uitdrukking (1) geeft de waarde van het getal A_n, dat onder aan het hoekpunt der driehoekige figuur (door de getallen A, en de verschillen B, C enz. gevormd) staat, in functie der getallen A_0, B_0, $C_0 \ldots Z_0$, die aan de overstaande zijde van dien driehoek geplaatst zijn.

Evenzoo wordt het getal A_0, staande aan het bovenste hoekpunt des driehoeks, uitgedrukt in functie der getallen A_n, B_{n-1}, $C_{n-2} \ldots Z_0$, staande aan de overstaande zijde; waarbij men echter moet in acht nemen, dat nu B_{n-1} als negatief moet geschreven worden, als zijnde

$$B_{n-1} = A_n - A_{n-1} = -(A_{n-1} - A_n);$$

daarentegen C_{n-2} blijft positief, als zijnde

$$C_{n-2} = B_{n-1} - B_{n-2} = + \{(-B_{n-2}) - (-B_{n-1})\},$$

dat is het verschil van twee negatieve getallen weder negatief genomen, enz.; dus is

$$A_0 = A_n - \binom{n}{1} B_{n-1} + \binom{n}{2} C_{n-2} - \binom{n}{3} D_{n-3} \ldots + (-1)^n Z_0 \quad (2).$$

A_0 staat tegen over n rijen, A_1 en B_0, A_2, B_1, C_0, A_3, B_2, C_1, D_0 enz. tot A_n, B_{n-1}, $C_{n-2} \ldots Z_0$, waarvan elke term eener voorgaande rij het *verschil* is der beide termen van de volgende rij waartusschen zij staat; te weten $A_0 = A_1 - B_0$; $A_1 = A_2 - B_1$, $B_0 = B_1 - C_0$ enz. Even zoo staat Z_0 tegenover n diergelijke rijen; $Z_0 = Y_1 - Y_0$, $Y_0 = X_1 - X_0$, $Y_1 = X_2 - X_1$ enz. Dus heeft men ook, volgens (2)

$$Z_0 = A_n - \binom{n}{1} A_{n-1} + \binom{n}{2} A_{n-2} - \binom{n}{3} A_{n-3} \ldots + (-1)^n A_0 \quad (3)$$

hetgeen de bekende interpolatie-reeks is.

De reeksen (1) (2) (3) zijn bekende uitdrukkingen, en men weet hoe uit de eerste, door tot grenswaarden over te gaan, de reeks van TAYLOR bewezen kan worden.

In de driehoekige figuur gevormd door de letters A, B, C enz. komen $\frac{1}{2}(n+1)(n+2)$ getallen voor, waarvan er $n+1$ naar welgevallen genomen kunnen worden; de overige $\frac{1}{2} \cdot n(n+1)$ waarden hangen van de eerste af. Nemen wij nu voor gegevens: van de bovenste rij, A_0,

B_0, C_0 enz., $p+1$ getallen, b. v. tot H toe, en verder in de nederwaarts gaande rij, de getallen H_1, H_2, H_3 ... tot H_{n-p}, voor de $n-p$ overige gegevens, dan is het duidelijk, volgens (1) en (3), dat men voor A_n eene uitdrukking zal hebben van de volgende vorm

$$A_n = A_0 + \binom{n}{1} B_0 + \binom{n}{1} C_0 \dots + \binom{n}{p-1} G_0$$
$$+ \alpha_0 H_0 + \alpha_1 H_1 + \alpha_2 H_2 \dots + \alpha_{n-p} H_{n-p};$$

Want de getallen in de bovenste rij, I_0, K_0, $L_0 \dots Z_0$, die, na het getal H_0, in de uitdrukking (1) voorkomen, kunnen alle, volgens (3) in functie der H's uitgedrukt worden; men heeft namelijk

$$\binom{n}{p} H_0 = \binom{n}{p} H_0$$
$$\binom{n}{p+1} I_0 = \binom{n}{p+1} (H_1 - H_0)$$
$$\binom{n}{p+2} K_0 = \binom{n}{p+2} (H_2 - 2 H_1 + H_0)$$
$$\vdots$$
$$\binom{n}{p+n-p} Z_0 = \binom{n}{n} \left(H_{n-p} - \binom{n-p}{1} H_{n-p-1} + \right.$$
$$\left. + \binom{n-p}{1} H_{n-p-2} \dots + (-1)^{n-p} H_0 \right).$$

Door optelling dezer uitdrukkingen en gelijkstelling der som aan $\alpha_0 H_0 + \alpha_1 H_1 \dots + \alpha_{n-p} H_{n-p}$, kunnen de waarden van de coëfficiënten α gevonden worden. Gemakkelijker, althans eenvoudiger, komt men hiertoe door eenige achtervolgende afleidingen, op de volgende wijze; te weten, men heeft

$$A_p = A_0 + \binom{p}{1} B_0 + \binom{p}{2} C_0 \dots + \binom{p}{p-1} G_0 + H_0.$$

veranderende al de aanwijzers 0 in 1, zoo komt klaarblijkelijk

$$A_{p+1} = A_1 + \binom{p}{1} B_1 + \binom{p}{2} C_1 \ldots + \binom{p}{p-1} G_1 + H_1 .$$

Brengende nu hierin voor A_1 $A_0 + B_0$

voor B_1 $B_0 + C_0$

voor C_1 $C_0 + D_0$ enz.,

maar latende H_1 onveranderd,

en oplettende dat men in het algemeen heeft

$$\binom{p}{m} + \binom{p}{m+1} = \binom{p+1}{m+1},$$

zoo komt

$$A_{p+1} = A_0 + \binom{p+1}{1} B_0 + \binom{p+1}{2} C_0 + \binom{p+1}{3} D_0 \ldots$$
$$+ \binom{p+1}{p-1} G_0 + \binom{p}{1} H_0 + H_1 .$$

vermeerderende weder de aanwijzers onder aan de letters met 1 komt

$$A_{p+2} = A_1 + \binom{p+1}{1} B_1 + \binom{p+1}{2} C_1 + \binom{p+1}{3} D_1 \ldots$$
$$+ \binom{p+1}{p-1} G_1 + \binom{p}{1} H_1 + H_2 ,$$

schrijvende nogmaals $A_1 = A_0 + B_0$, $B_1 = B_0 + C_0$ enz. maar latende H_1 en H_2 onveranderd blijven, komt:

$$A_{p+2} = A_0 + \binom{p+2}{1} B_0 + \binom{p+2}{2} C_0 + \binom{p+2}{3} D_0 \ldots$$
$$+ \binom{p+2}{p-1} G_0 + \binom{p+1}{2} H_0 + \binom{p}{1} H_1 + H_2 .$$

Op deze wijze voorgaande bekomt men in het algemeen de uitdrukking:

$$A_{p+q} = A_0 + \binom{p+q}{1} B + \binom{p+q}{2} C_0 + \binom{p+q}{3} D_0 \ldots + \binom{p+q}{p-1} G_0$$

$$+ \binom{p+q-1}{q} H_0 + \binom{p+q-2}{q-1} H_1 + \binom{p+q-3}{q-2} H_2 \ldots + \binom{p}{1} H_{q-1} + H_q,$$

waarvan de waarheid kan aangetoond worden door aan te wijzen, dat zoo de uitdrukking voor den aanwijzer $p+q$ geldt, zij noodwendig ook voor den aanwijzer $p+q+1$ moet doorgaan.

Stellende nu $p+q=n$, en dus $q=n-p$

en oplettende dat $\binom{m}{q} = \binom{m}{m-q}$ is, vindt men ligt:

$$\left.\begin{aligned} A_n = A_0 + \binom{n}{1} B_0 + \binom{n}{2} C_0 + \binom{n}{3} D_0 \ldots + \binom{n}{p-1} G_0 \\ + \binom{n-1}{p-1} H_0 + \binom{n-2}{p-1} H_1 + \binom{n-3}{p-1} H_2 \ldots + H_{n-p}. \end{aligned}\right\} (4)$$

Evenzoo heeft men, volgens het vroeger opgemerkte

$$\left.\begin{aligned} A_0 = A_n - \binom{n}{1} B_{n-1} + \binom{n}{2} C_{n-2} - \binom{n}{3} D_{n-3} \ldots\ldots \\ + (-1)^{p-1} \binom{n}{p-1} G_{n-p+1} + (-1)^p \left\{ \binom{n-1}{p-1} H_{n-p} \right. \\ \left. + \binom{n-2}{p-1} H_{n-p-1} + \binom{n-3}{p-1} H_{n-p-2} \ldots + H_0 \right\}, \end{aligned}\right\} (5)$$

$$\left.\begin{array}{l} Z_0 = A_n - \binom{n}{1} A_{n-1} + \binom{n}{2} A_{n-2} - \binom{n}{3} A_{n-3} \ldots \\ + (-1)^{p-1} \binom{n}{p-1} A_{n-p+1} + (-1)^p \left\{ \binom{n-1}{p-1} A^{n-p} \right. \\ \left. + \binom{n-2}{p-1} B_{n-p-1} + \binom{n-3}{p-1} C_{n-p-2} \ldots + L_0 \right\}. \end{array}\right\} (6)$$

Deze drie formulen bevatten de drie vorige (1) (2) en (3) als bijzondere gevallen in zich.

Tot hiertoe hebben wij $n+1$ der getallen A, B, C enz. geheel willekeurig gedacht; onderstellen wij nu, dat de getallen A de achtervolgende waarden eener functie van een getal x voorstellen, wanneer dit met een standvastig getal regelmatig toeneemt.

Zij alzoo $x = x' + n\delta$

en kortheidshalve $x - x' = a$, dan is $n = \frac{a}{\delta}$,

terwijl de getallen A_0 en A_n alsnu aangewezen kunnen worden door

$$A_{x'} \quad \text{en} \quad A_x .$$

Wij bekomen alzoo volgens (4)

$$A_x = A_{x'} + \frac{a}{\delta} . \frac{B_0}{\delta} + \frac{a(a-\delta)}{1.2} . \frac{C_0}{\delta^2} + \frac{a(a-\delta)(a-2\delta)}{1.2.3} . \frac{D_0}{\delta^3}$$

$$\ldots + \frac{a(a-\delta)..(a-\overline{p-2}\,\delta)}{1.2\ldots p-1} . \frac{G_0}{\delta^{p-1}}$$

$$+ \frac{(a-\delta)(a-2\delta)..(a-\overline{p+1}\,\delta)}{1.2\,3\ldots p-1} \frac{H_0}{\delta^{p-1}} + \frac{(a-2\delta)(a-2\delta\ldots(a-p\delta)}{1.2.3\ldots p-1} . \frac{H_1}{\delta^{p-1}}$$

$+$

$$+\frac{(a-3\,\delta)\,(a-4\,\delta)\ldots(a-\overline{p+1}\,\delta)}{1\,.\,2\,.\,3\,.\,.\,p-1}\cdot\frac{\mathrm{H}_2}{\delta^{p-1}}\ldots\ldots$$

$$\frac{(\overline{p-1}\,.\,\delta)\,(\overline{p-2}\cdot\delta)\,.\,.\,(\overline{p-3}\,.\,\delta)\,.\,.\,1\,\delta}{1\,.\,2\,.\,3\,.\,.\,p-1}\cdot\frac{\mathrm{H}_{n-p}}{\delta^{p-1}}\,.$$

Zoo wij nu begrijpen dat δ onbepaald kleiner wordt en tot 0 nadert, terwijl a en p onveranderd blijven, dan naderen gelijktijdig de waarden van $\frac{\mathrm{B}_0}{\delta}$, $\frac{\mathrm{C}_0}{\delta^2}\ldots\ldots\frac{\mathrm{G}_0}{\delta^{p-1}}$; tot de achtervolgende differentiaal quotiënten der functie $\mathrm{A}_{x'}$, van het eerste tot het $(p-1)^{\mathrm{de}}$ differentiaal quotiënt toe; terwijl $\frac{\mathrm{H}_0}{\delta^p}$, $\frac{\mathrm{H}_1}{\delta^p}$, $\frac{\mathrm{H}_2}{\delta^p}$ $\ldots\ldots$ $\frac{\mathrm{H}_{n-p}}{\delta^{p-1}}$ de oneindige reeks van opvolgende waarden van het p^{de} differentiaal quotiënt der functie A_x voorstellen, gelegen tusschen x' en x.

De uitdrukkingen a, $a\,(a-\delta)$, $a\,(a-\delta)\,(a-2\,\delta)$ enz. *in bepaald aantal*, naderen tot a a^2 $a^3\ldots\ldots a^{p-1}$; eindelijk de waarden der uitdrukkingen

$$(a-\delta)\,(a-2\,\delta)\,.\,.(a-\overline{p-1}\,\delta)\,;\ (a-2\,\delta)\,(a-3\,\delta)\,.\,.(a-p\,\delta)\,;$$

$$(a-3\,\delta)\cdot(a-4\,\delta)\ldots(a-\overline{p+1}\,\delta)\quad\text{enz.}$$

oneindig in aantal, naderen tot

$$a^{p-1}\,;\ (a-\delta)^{p-1}\,;\ (a-2\,\delta)^{p-1}\,;\ (a-3\,\delta)^{p-1}\,.\,.\left(a-\frac{a}{\delta}\cdot\delta\right)^{p-1}\,;$$

zij doorloopen dus *alle* waarden der $p-1^{\mathrm{de}}$ magten der getallen gelegen tusschen a en o.

Tot de grenswaarde overgaande komt alzoo

$$\left.\begin{aligned} A_x = A_{x'} + \frac{a}{1} D A_{x'} + \frac{a^2}{1.2} D^2 A_{x'} + \frac{a^3}{1.2.3} D^3 A_{x'} \ldots \\ + \frac{a^{p-1}}{1.2.3 \ldots p-1} D^{p-1} A_{x'} + \frac{1}{1.2.3 \ldots p-1} \left\{ a^{p-1} . \left(\frac{H_0}{\delta p} \right) \delta \right. \\ \left. + (a-\delta)^{p-1} . \left(\frac{H_1}{\delta p} \right) \delta . + (a-2\delta)^{p-1} . \left(\frac{H_2}{\delta p} \right) \delta . \ldots + \text{enz.} \right\} \end{aligned} \right\} (7)$$

De eerste regel dezer uitdrukking bevat de p eerste termen der Reeks van TAYLOR; de tweede regel wijst de rest aan. Wanneer men $\left(\frac{H_m}{\delta p}\right)$ schrijft onder den vorm $\frac{\partial^p F(x)}{\partial x^p} = F_p(x)$ en voor $m . \delta \quad x - x'$, dan blijkt terstond, dat de rest gelijk is aan

$$\left.\begin{aligned} \frac{1}{1.2\,3 \ldots p-1} \int_{x'}^{x} (a + x' - x)^{p-1} F_p(x) \, \partial x \\ = \frac{1}{1.2.3 \ldots p-1} \int_0^a (a - x)^{p-1} F_p(x' + x) \, \partial x \end{aligned} \right\} (8)$$

hetgeen slechts eene verkorte schrijfwijze van den tweeden regel van (7) is. Wanneer $F_p(x)$ vloeijend van waarde blijft veranderen tusschen de grenzen x' en x, of korter gezegd *vloeijend is* tusschen die grenzen, dan is het duidelijk, dat er tusschen al de termen van den tweeden regel van (7) eene term moet gevonden worden van eene zoodanige waarde dat zij, vermenigvuldigd met het geheele aantal der termen, tot product geeft de som van al de termen, dat is de waarde der rest.

Laat

$$(a - g\,\delta)^{p-1} F_p(x' + g\,\delta) . \delta$$

deze gemiddelde term zijn, dan is $g\delta < a$, en dus $\frac{g\delta}{a} = i$ eene gebruikelijke breuk, terwijl het aantal termen $= \frac{a}{\delta}$ is; dus komt voor de rest R:

$$1.2.3\ldots(p-1) \times R = \frac{a}{\delta}(a-g\delta)^{p-1}\, F_p(x'+g\delta)\,.\,\delta$$

$$= a(a-ia)^{p-1}\, F_p(x'+ia)$$

$$= a^p(1-i)^{p-1}\, F_p\big(x'+i(x-x')\big),$$

alzoo

$$R = (1-i)^{p-1} \cdot \frac{a^p}{1\,.\,2\,.\,3\ldots(p-1)}\, F_p(x'+ia) \quad . \; . \; (9)$$

In dezelfde onderstelling, dat $F_p(x)$ vloeijend is tusschen de grenzen x' en x, kan de waarde der rest nog anders worden gevonden: Laat $F_p(x'+\lambda'\delta)$ de grootste en $F_p(x'+\lambda''\delta)$ de kleinste der waarden dezer functie zijn tusschen de grenzen x' en x; dan zal de rest begrepen zijn tusschen

$$\frac{1}{1\,.\,2\,.\,3\,..\,p-1}\left\{a^{p-1}\,.\,\delta + (a-\delta)^{p-1}\,.\,\delta + (a-2\delta)^{p-1}\,.\,\delta + \text{enz.}\right\} \times F_p(x'+\lambda'\delta)$$

en

$$\frac{1}{1\,.\,2\,.\,3\,..\,p-1}\left\{a^{p-1}\,.\,\delta + (a-\delta)^{p-1}\,.\,\delta + (a-2\delta)^{p-1}\,.\,\delta + \text{enz.}\right\} \times F_p(x'+\lambda''\delta)\,.$$

Dat de grenswaarde van de reeks van termen tusschen de { } besloten $\frac{1}{p}a^p$ is, kan ligt aangetoond worden.

Er bestaat dus een zeker getal i' kleiner dan 1, zoodanig dat $i'a$ tusschen $\lambda'\delta$ en $\lambda''\delta$ valt en waarvoor

$$R = \frac{1}{1\,.\,2\,.\,3\,..\,p-1} \times \frac{1}{p} \cdot a^p F_p(x' + i'a)$$

$$= \frac{1}{1\,.\,2\,.\,3\,...\,p} \cdot (x + i'a) \qquad (10)$$

wordt.

Het is duidelijk, dat men op deze wijze nog meerdere uitdrukkingen voor R kan vinden; door namelijk de eene factor $(a-g\,\delta)^{p-1}$ met eene functie naar welgevallen van $(x' + g\,\delta)$ te vermenigvuldigen, maar zoodanig dat het product geïntegreerd kan worden: en de andere factor $F(x' + g\,\delta)$ met dezelfde naar welgevallen gekozen functie te deelen, en van dit quotiënt eene gemiddelde waarde in te voeren; aldus bekomt men

$$R = \frac{1}{1.2.3...p-1} \, \frac{F_p(x'+a\,i')}{f\,(x'+a\,i')} \int_0^a (a-x)^{p-1} f(x'+x)\,\partial x \,..(11)$$

door te nemen

$$f\,(x'+x) = f\,\big(a + x' - (x'+x)\big) = f\,(a-x) = (a-x)^{-p+1}$$

bekomt men de form. (9); door te stellen

$$f\,(x' + x) = \text{constante}$$

verkrijgt men de form. (10).

De reeks van TAYLOR geschreven met de rest, is alzoo eene grenswaarde der uitdrukking (4), waardoor de grootheid A_n (der te zamen in eenen driehoek staande getallen) van bladz. 66 uitgedrukt wordt in functie van eenige getallen der bovenste rij, A_0, B_0, C_0 enz. tot b. v. G_0 toe, en verder der getallen van de volgende *staande* rij H_0, H_1, H_2 enz. De grenswaarde van de functie dezer laatste getallen *is de Rest.*

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN.

GEHOUDEN DEN 23sten APRIL 1858.



Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, C. J. MATTHES, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, F. C. DONDERS, R. VAN REES, G. A. VAN KERKWIJK, W. VROLIK, D. BIERENS DE HAAN, V. S M. VAN DER WILLIGEN, P. ELIAS, M. C. VERLOREN, A. H. VAN DER BOON MESCH, J. P. DELPRAT, J. VAN GOGH, D. J. STORM BUYSING, W. N. ROSE, J. G. S. VAN BREDA, J. VAN GEUNS, J. W. L. VAN OORDT, J. VAN DER HOEVEN, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, en van de Letterkundige Afdeeling de Heer L. PH. C. VAN DEN BERGH.



Het Proces-verbaal der gewone vergadering van den 27sten Maart j. l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.



Wordt gelezen een brief van den Heer J. W. ERMERINS (Groningen 26 Maart 1858), ter verontschuldiging over het niet bijwonen dezer vergadering, en over het niet vervullen zijner spreekbeurt in deze. Gelijke kennisgeving wordt van den Heer P. HAR-

TING ontvangen. — Beiden worden aangenomen voor berigt, onder aanbeveling voor het vervolg.

Worden gelezen brieven van de H.H. CONRAD, VAN DEN BOSCH, STAMKART en VAN HASSELT, waarmede zij zich verontschuldigen over het niet bijwonen dezer vergadering. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage 16 April 1858); 2°. van den Heer LANGE en C°. (Batavia 12 Aug. 1857); 3°. van den Directeur van het Centraal Physisch Observatorium te St. Petersburg (St. Petersburg $\frac{19}{31}$ Dec. 1856); 4°. van den Heer A. BRULLÉ, Bibliothécaire archiviste der Académie des Sciences, Arts et Belles-Lettres de Dyon (Dyon 18 Maart 1858); 5°. van den Heer LATINO COELHO, Secretaris der Academia R. das Sciencias de Lisboa (Lissabon 2 Januarij 1858); 6°. van den Heer JAC. ROSENTHAL, tweeden Secretaris van de Physicalisch-Medicinische Gesellschaft te Wurzburg (Wurzburg 8 Februarij 1858). — Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij.

Wordt gelezen een brief van den Heer ALTHEER, Secretaris der Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië (Batavia September 1857) tot dankbetuiging voor ontvangen boekgeschenken. — Aangenomen voor berigt.

Wordt gelezen een brief van den Heer F. KAISER (Leiden 3 April 1858), ten geleide van eenen brief van den Heer G. B. AIRY, waarmede, in naam der Astronomical Society te London, de ruiling wordt aangeboden van hare werken, tegen die der Akademie. — Wordt besloten dit voorstel aan te nemen, en de Secretaris gemagtigd tot de uitvoering. — Gelijk besluit valt op een brief van den Heer CAESAR CANTER, Secretaris van het Imperiale Regium Instituturn Lombardum di Scienze, Lettere ed Arti (Milaan 3 April 1858), waarmede gelijk aanbod van genoemd genootschap geschiedt.

De Secretaris berigt, van de H.H. C. en P. V. D. STERR (Helder 12 en Amsterdam 7 April 1858), brieven ontvangen te hebben, ten geleide van *Tabellen van waargenomen waterhoogten*, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

De Secretaris brengt ter tafel eenen brief van den Heer STAMKART (Amsterdam 23 April 1858), waarin wordt voorgesteld, in naam van de Commissie over de daling van den bodem in Nederland, op den brief van den Heer Hoofdingenieur van den Waterstaat in de provincie Zeeland, ingebragt in de vorige vergadering, te antwoorden:

1°. Dat de vergadering zich met zijn ontwerp wel kan vereenigen, en dat van de vroeger dezerzijds voorgestelde proefneming, uithoofde der daaraan verbonden kosten, wordt afgezien.

2°. Van dit antwoord mededeeling te doen aan den Heer

BEIJERINCK, thans Hoofdingenieur in de provincie Zuid-Holland, met verzoek om ter bevordering der zaak, zoo ver hij zulks mogt gepast oordeelen, er over met den Heer VAN DIGGELEN, thans Hoofdingenieur in de provincie Zeeland te willen corresponderen.

3°. Den Heer BEIJERINCK dank te betuigen voor zijne heusche aanbiedingen in het belang der wetenschap, en hem al terstond te verzoeken, in zijne nieuwe betrekking zijne aandacht te willen schenken aan eene *herziening* van een ontwerp tot het maken van eenen getijmeter te Katwijk, dat voornamelijk onafgedaan is gebleven door het overlijden van den Heer Hoofdingenieur GREVE.

De vergadering vereenigt zich met dat drieledig voorstel.

Wordt ter tafel gebragt een brief van den Minister van Koloniën ('sGravenhage 16 April 1858, Lett. B, N°. 12) met daarbij gevoegde vier Bijlagen, luidende als volgt:

Ten vervolge op de dezerzijdsche missive van den 4den December 1856, L^{a}. B, N°. 4, heb ik de eer hierbij aan de Akademie te doen toekomen eene missive van den Heer Gouverneur van Suriname van den 26sten November l.l., N°. 1525/341 met bijlagen, waarin nadere berigten worden aangetroffen omtrent het met den Heer TAMA overeengekomene ter genezing van de *Lepra* en van de *Epilepsie*, waarvan de uitkomst echter niet aan de verwachting heeft voldaan.

De Akademie gelieve, na gemaakt gebruik, de bijlagen dezes terug te zenden.

Na beraadslaging wordt deze brief met zijne bij-

lagen in handen gesteld van de H.H. G. J. MULDER, J. VAN GEUNS en R. B. VAN DEN BOSCH, met beleefd verzoek, om daarop, als ook op de bij hen nog aanhangige beoordeeling van den vroegeren brief met zijne bijlagen en later daaraan toegevoegde voorwerpen, de Afdeeling te willen dienen van berigt, voorlichting en raad, zoo mogelijk in de volgende vergadering.

De Heer VOORHELM SCHNEEVOOGT leest, in eigen naam en in dien van de H.H. VAN DER BOON MESCH en VAN HASSELT, het volgend verslag voor op het in hunne handen gesteld voorstel van den Heer VAN HASSELT.

De Commissie, door U benoemd in de laatste vergadering der Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen, ten einde U te dienen van voorlichting en raad omtrent een voorstel, door ons geacht medelid, den Heer A. W. M. VAN HASSELT gedaan, heeft getracht zich met naauwgezetheid van hare taak te kwijten, en heeft de eer, U thans het resultaat van hare beraadslagingen beknoptelijk mede te deelen.

Vergunt ons daartoe, met weinige woorden den inhoud van de voordragt des Heeren VAN HASSELT te recapituleren.

Bij de belangstelling in alles wat den openbaren gezondheidstoestand van Nederland betreft, die men teregt bij de Akademie mag onderstellen en waarvan zij meermalen door hare adviezen en voorstellen aan de Hooge Regering de duidelijkste bewijzen geleverd heeft, kon het wel niet anders, of ook *zij* moest, even als zoo velen in den lande, zich in het laatst verloopen jaar verheugen, toen de drie ontwerpen

van wet, betrekking hebbende tot de geneeskundige zaken, eindelijk door het Ministerie in gereedheid gebragt en aan de wetgevende vergadering aangeboden waren.

Maar evenzeer als zoo vele anderen moet zij vreezen, dat, na de laatste verandering van de hoofden der Departementen, de behandeling dezer zaak welligt wederom afgebroken of op de lange baan geschoven zou kunnen worden.

Ten einde dit zooveel mogelijk te voorkomen, stelt de Heer VAN HASSELT voor, dat de Akademie bepaaldelijk hare meening en hare wenschen in dezen aan de Hooge Regering kenbaar make en op de afdoening der in behandeling zijnde ontwerpen aandringe, zonder zich echter gehouden te willen achten daaraan in alle deelen hare goedkeuring te schenken, en onmiddellijk tot het ontwerpen van nieuwe wetten over te gaan, indien het blijken mogt, dat de thans aanhangige niet de goedkeuring der Tweede Kamer mogten wegdragen. Daarbij zou de Akademie op hare voorslagen, gedaan in de vergadering van 25 October 1856, ten opzigte van de vervalsching van levensmiddelen nog eens moeten terugkomen, en daarbij eindelijk enkele voorstellen moeten voegen omtrent de voorloopige regeling van eenige der belangrijkste onderdeelen van geneeskundige wetgeving, en wel met name omtrent de regeling van de prostitutie en van de vaccinatie en revaccinatie.

Naar aanleiding van deze voordragt meent uwe Commissie U te moeten voorstellen: dat de Akademie, zoowel op grond van onderscheidene antecedenten, als om het gewigt der zaak en vooral ook om den invloed, dien niet alleen de praktijk, maar ook de wetenschap zelve van eene betere regeling der geneeskundige aangelegenheden in ons land te wachten heeft, zich, hetzij alleen bij geschrifte, of ook mondeling, door eene uit uw midden gekozene Commissie, tot den Minister van Binnenlandsche Zaken wende, met het eerbiedig maar dringend verzoek, om de be-

langen der geneeskundige wetgeving met ijver ter harte te nemen, en hetzij de thans aanhangige wetsontwerpen, welligt gewijzigd naar aanleiding van het daarover uitgebragte rapport der Commissie uit de Tweede Kamer, in deze wetgevende vergadering in behandeling te brengen, of zoo spoedig mogelijk tot de zamenstelling van nieuwe ontwerpen over te gaan, opdat aan den tegenwoordigen voor het leven en voor de wetenschap zoo nadeeligen toestand van wetteloosheid en onzekerheid zoo spoedig mogelijk een einde gemaakt worde.

Het is daarbij echter uwer Commissie voorgekomen, dat het wenschelijker is dat de Akademie zich in haar schrijven aan den Minister bij het algemeene houde en de details, hoe belangrijk de onderwerpen ook zijn mogen, die de Heer VAN HASSELT meer in het bijzonder ter sprake bragt, onaangeroerd late, althans niet op de afzonderlijke regeling van enkele punten aandringe: eensdeels omdat het daarbij al ligt zou kunnen gebeuren, dat zij de grenzen harer eigenlijke bevoegdheid te buiten ging, en anderdeels inderdaad gevaar zou loopen, veelerlei te prejudicieren, vooral indien zij uit de vele onderwerpen, hiertoe betrekkelijk, enkele koos, wier behandeling zij in de eerste plaats aan den Minister zou meenen te moeten aanbevelen.

Mogt uwe vergadering zich met dit advies uwer Commissie kunnen vereenigen, dan verklaart zij zich bereid, eene in dien zin opgestelde missive aan den Minister aan uwe goedkeuring te onderwerpen, terwijl uwe vergadering voorts te beslissen zou hebben, of die missive langs den gewonen weg van briefwisseling of door eene uit uw midden benoemde Commissie in handen van den Minister van Binnenlandsche Zaken behoort gesteld te worden.

Na beraadslaging wordt besloten, dat in den geest van dit verslag een adres aan den Minister van Binnenlandsche Zaken zal worden aangeboden.

Komt alsnu in beraadslaging het volgend ontwerp, daartoe door de Commissie in gereedheid gebragt.

De Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te Amsterdam heeft steeds met de grootste belangstelling alles gevolgd, wat in de laatste jaren met betrekking tot de verbetering der wetgeving op de geneeskundige zaken verhandeld is geworden. Zij erkent ten volle het gewigt dezer wetgeving niet alleen voor den openbaren gezondheidstoestand van Nederland en voor het maatschappelijk leven, maar ook voor de krachtiger ontwikkeling en meer vruchtbare toepassing der geheele geneeskundige en zelfs natuurkundige wetenschap.

Naarmate zij inniger de nadeelen besefte, die de ontoereikende en hoogst gebrekkige regeling van zoo veel, wat tot de uitoefening der geneeskunst betrekking heeft, zoowel op de kunst als op de wetenschap moet uitoefenen, verheugde zij zich levendiger dat daaraan weldra een gewenscht einde gemaakt zou worden, toen zij de beslissing dezer zaak door de aanbieding van de daartoe betrekkelijke wetsontwerpen aan de wetgevende vergadering nabij waande.

De vrees dat hierin thans welligt wederom eenige vertraging zou kunnen ontstaan, noopt de Afdeeling zich tot Uwe Excellentie te wenden met het bescheiden maar dringend verzoek, dat het Uwer Excellentie moge behagen, de zorg voor de geneeskundige staatsregeling met warmte ter harte te nemen en, hetzij de thans aanhangige wetsontwerpen, met de noodzakelijk bevondene wijzigingen, bij de wetgevende vergadering in behandeling te brengen óf, des gevorderd, zoo spoedig mogelijk tot de zamenstelling van nieuwe wetsontwerpen over te gaan, opdat de belangen van wetenschap en kunst niet langer door de tegenwoordige gebrekkige wetgeving veronachtzaamd en het maatschappe-

lijk leven en de gezondheid van zoovelen in Nederland benadeeld mogen worden.

Dit ontwerp draagt de eenparige goedkeuring der vergadering weg.

Wordt met zeventien tegen vier stemmen besloten, dat het door eene persoonlijke Commissie, bestaande uit de H.H. VOORHELM SCHNEEVOOGT, VAN DER BOON MESCH en VAN HASSELT, den Minister van Binnenlandsche Zaken zal worden ter hand gesteld.

De Heer DONDERS spreekt over *de phonetische vorming der consonanten*, en licht zijne voordragt op graphische wijze toe. Een nader betoog daarover wordt door hem voor de *Verslagen en Mededeelingen* toegezegd.

De Heer VAN DER BOON MESCH spreekt *over onderscheidene voorwerpen*, in de tegenwoordigheid van Z.K.H. den Prins van Oranje, op den 11den October des voorgaanden jaars *te Pompei opgedolven*. Deze voorwerpen, door hem ter tafel gebragt, zijn glas, ijzer, brons, koper, gebakken klei, beenderen van eene soort van visch (vermoedelijk makreel), als ook een merkwaardige schedel, waarschijnlijk van eenen Griek. Zij waren door den Prins goedgunstig voor deze beschouwing en beoordeeling afgestaan. Onder deze voorwerpen trok de schedel vooral de aandacht der geneeskundige leden van de vergadering. Het trof hen allen, dat hij de onmiskenbare blijken draagt van vormverandering door ziekelijke beenverdikking (*osteoporosis*). Een meer naauwkeurig onderzoek wordt

wenschelijk geacht. De Heer W. VROLIK neemt op zich, om in de volgende vergadering ter vergelijking eenige schedels ter tafel te brengen, door gelijke ziekte aangedaan.

De Heer DELPRAT draagt, in eigen naam en in dien van den Heer CONRAD, de resultaten voor van eenige *grondboringen*, naar aanleiding hunner vroegere toezegging, *te Nijmegen* door den Gemeentearchitect geschied. De gedane boringen schijnen den H.H. berigtgevers in vele opzigten merkwaardig toe, vooral, daar er op korten afstand zulk een aanmerkelijk verschil in de aardlagen voorkomt. Naar hun oordeel echter, moeten de boringen nog dieper doordringen en ook vermenigvuldigd worden.

De Voorzitter zegt den Heer DELPRAT dank voor deze voorloopige mededeeling; stelt voor, dat het verslag in het archief der Akademie worde nedergelegd, en noodigt de H.H. berigtgevers uit, om met hunne belangrijke nasporingen voort te gaan en de uitkomsten daarvan aan de Afdeeling mede te deelen, opdat zij in staat gesteld worde daarvan later gepast gebruik te maken.

Niemand heeft iets verder voor te stellen, en de vergadering wordt gesloten.

EENIGE

ONDERZOEKINGEN OVER ONTSTEKING,

ALS ALLEEN UIT

SLAGADERLIJK BLOED VOORTSPRUITENDE.

DOOR

J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK.

Dat de aanwezigheid van slagaderlijk met zuurstof bezwangerd bloed noodwendig vereischt wordt bij alle levensverschijnselen, zoowel tot onderhouding van de werkingen van het zenuwsysteem als van voeding en secretie, is eene zoo algemeen erkende daadzaak, dat dit geen verder betoog schijnt te vereischen; en de merkwaardige proeven en injecties met arterieus geslagen bloed van BROWN SEQUARD in den laatsten tijd, hebben deze waarheid, reeds vroeger algemeen aangenomen en vooral door BICHAT duidelijk aangetoond, nader toegelicht en boven allen twijfel verheven.

Naar het mij echter toeschijnt, is van deze waarheid niet altijd op pathologische toestanden genoegzame toepassing gemaakt. Hoezeer men namelijk uit de noodwendigheid van arterieus bloed voor voeding en stofwisseling zoude kunnen afleiden, dat ook tot het ontstekingsproces arterieus bloed gevorderd wordt, is dit evenwel naar mijne meening niet genoeg in bijzonderheden aangetoond.

Vooral scheen mij de vraag, welk aandeel het slagaderlijk bloed heeft in het tot stand brengen van ontsteking en hare verschillende uitgangen, niet zonder gewigt ten opzigte van twee van de belangrijkste organen voor het vegetative leven, namelijk bij ontstekingen van de lever en

de longen, naar welke beide organen zulk eene groote hoeveelheid veneus bloed wordt toegevoerd. En de vraag, of bij ontsteking dezer gewigtige organen dat proces alleen van de slagaderen uitgaat, dan of ook de vaten, die veneus bloed in het parenchym dezer organen voeren, hieraan een bijzonder werkzaam aandeel nemen, scheen mij wel eenige onderzoekingen waardig te zijn.

Bij de lever liet het zich vermoeden, dat hier de arteria hepatica zoo al niet de eenige dan toch de voorname bron zoude zijn, van waar de ontsteking haren oorsprong nam; maar bij de longen kon het twijfelachtig schijnen, of b. v. bij pneumonie, de ontsteking niet aan de arteria pulmonalis moest worden toegeschreven, daar de zoo kleine arteriae bronchiales naauwelijks hiertoe de noodige hoeveelheid bloeds schijnen te kunnen aanvoeren.

Ten einde hierin eenige meerdere zekerheid te erlangen, heb ik gemeend, injecties van verschillend gekleurde stoffen in de aderen en slagaderen dezer organen te moeten in het werk stellen, in verschillende ziekelijke toestanden dezer deelen. De uitkomsten van dit onderzoek schenen mij belangrijk genoeg, om die aan de Akademie kortelijk mede te deelen.

Wat vooreerst de lever betreft, hierin heb ik mijn onderzoek bepaald bij leverabcessen, zoowel in den mensch als in eenige dieren, vooral konijnen, waar deze ook somwijlen voorkomen.

In meerdere mij voorgekomene gevallen vulde ik bij leverabcessen de arteria hepatica met eene geele of roode, de vena portarum met eene blaauwe, de vena hepatica met eene witte stof, somwijlen ook de vasa bilifera met gele lijm.

Het bleek mij in al deze gevallen, dat in de wanden van een abces alleen slagaderlijke vaten zich vertoonden; soms was echter de witte stof, die in de vena hepatica was ingespoten, ook tot in de wanden van het abces doorgedrongen, ten bewijze, dat de nieuwe in den wand van het leverabces gevormde slagaderen haar bloed in de venae he-

paticae hadden ontlast. In geen enkel geval was echter een tak van de vena portarum in de wanden van het leverabces zigtbaar. Zeer fraai was dit vooral zigtbaar in eene lever van een konijn, die slechts kleine abcessen vertoonde, en waarvan ik, na de opvulling van de slagaderen met gele, de vena portae met roode stof, mikroskopische sneedjes kon vervaardigen, die na het droogen, en bewaren in Canada-balsem op eene voortreffelijke wijze eene menigte nieuwe arterieuse vaten rondom het abces vertoonden; hetgeen des te meer in het oog loopend is, daar anders de takken der arteria hepatica in de lever alleen in begeleiding der vena portarum, maar nergens als een afgezonderd capillairnet zich voordoen: zoodat hier dus vele nieuwe capillairvaten van uit de slagader zich rondom het abces hadden gevormd *).

Hieruit blijkt duidelijk, dat bij leverabcessen alleen de slagaderen aan dit ziekelijk proces een werkzaam aandeel nemen, en dat dus de ontsteking door de verhoogde werkzaamheid der slagaderen wordt te weeg gebragt, zonder dat de vena portarum hierin bijzonder schijnt te deelen.

Hiermede schijnt een ander verschijnsel in een naauw verband te staan. Indien men namelijk, zooals ik dit reeds voor meer dan 30 jaren heb in het werk gesteld, de verschillende bloedvaten van eene lever, die door fungus medullaris op meerdere plaatsen is aangedaan, met verschillend gekleurde vochten opvult, blijkt het, dat in de witachtig fungeuse gezwellen zich alleen slagaderen bevinden, en dus ook deze nieuwe vorming van de slagaderen uitgaat. Van de vena portarum, hoe volledig ook gevuld, dringt geen takje in deze gezwellen in, waardoor men zelfs in staat is, deze fungeuse gezwellen te onderscheiden van andere ontaardingen en ontkleuringen der lever, die

*) De sterkere ontwikkeling en verwijding der slagaderen om het leverabces, bleek ook daaruit, dat de gele stof in den omtrek in het net van de vena portarum, en de roode in eenige nieuwe slagaderlijke vaten gedrongen was.

op het eerste gezigt zeer veel met fungeuse gezwellen overeenkomen, en dikwijls hiermede verwisseld worden, maar die ik met den naam van albescentia hepatis hiervan heb getracht te onderscheiden *), daar deze geenszins tot de nieuwe vormingen behooren, maar slechts tot ontaardingen van het leverweefsel, doordien in deze laatste ziekte de levercellen vernietigd worden. Daardoor ontstaat eene witte zeer op fungus gelijkende kleur, waarvan men door eene fijne opvulling der vena portarum zich van de aanwezigheid dezer aderlijke vaten in het ontaarde deel overtuigen kan.

Moeijelijker, maar tevens gewigtiger is de vraag, welk aandeel de arteria pulmonalis en hare takken nemen in de verschillende ontstekingstoestanden der longen.

Het is bekend, dat in de longen de arteriae bronchiales de luchtvaten vergezellen, zich in hun weefsel met fijne takken verdeelen, die in het vaatnet, waarvan het slijmvlies der luchtwegen zoo rijkelijk voorzien is, overgaan, en waaruit het bloed, hetgeen hier weder slagaderlijk wordt, door eigene venae pulmonales wordt teruggevoerd; terwijl de takken der arteriae bronchiales, die niet tot het slijmvlies doordringen, en waarvan door de voeding het bloed aderlijk is geworden, in de venae bronchiales hun bloed uitstorten. Het is vooral door REISSEISSEN aangetoond, dat in het verdere verloop de takken van de arteriae bronchiales zich vooral in het bindweefsel tusschen de lobi en lobuli verspreiden, en hier met het capillairnet, waaruit de venae pulmonales ontspringen, overal te zamenhangen; hetgeen ik door menigvuldige injecties heb bevestigd gevonden †).

Hierdoor schijnt de bijzondere kleinheid der arteriae bronchiales, wanneer men die met de arteria hepatica van de lever vergelijkt, te kunnen verklaard worden; daar, hetgeen

*) C. L. J. BACKER, *Diss. de Structura hepatis* 1845, pag. 60.

†) F. D. REISSEISSEN, *Ueber den Bau der Lungen*. Berlin 1822, pag. 13, Taf. III, fig. 4, 5, Taf. IV, fig. 6, Taf. V, fig. 1, 3, 4.

aan slagaderlijk bloed voor zulke aanzienlijke organen als de longen zijn, zoude kunnen ontbreken, van uit het algemeen capillairnet, hetwelk door de ademhaling arterieus is geworden, wordt toegevoerd. Zoo blijkt het dan ook uit verschillend gekleurde injectiën, dat de in de arteriae bronchiales ingedrevene stof niet alleen vrij gemakkelijk in de venae pulmonales, maar ook van uit de venae pulmonales weder terug in de arteriae bronchiales kan gedreven worden; iets, hetgeen slechts zeldzaam en ten deele gelukt, indien men de arteriae pulmonales met fijne stof opvult *).

De grenzen van het slagaderlijk vaatnet der arteriae bronchiales en venae pulmonales zijn dus minder beperkt, en beide vaatsystemen hangen overal te zamen; zoodat men in ziekelijke toestanden, zooals wij straks nader zullen zien, deze ook moeijelijker onderscheiden kan.

Reeds voor meer dan 30 jaren heb ik omtrent den zamenhang dezer verschillende vaten in de longen waarnemingen in het werk gesteld en beschreven †).

Hieruit bleek het, dat, bij adhaesie der longen aan het pleura costalis, de longvaten met de vasa intercostalia door nieuwe vaatvormingen gemeenschap hadden verkregen: zoodat men de stof uit de longvaten in de intercostalia en omgekeerd kon indrijven. Daar ik toen echter om de arteriae bronchiales op te vullen, de geheele aorta thoracica en dus ook de arteriae intercostales te gelijk had geïnjiciëerd, kwam het mij voor, dat eene naauwkeurige herhaling mijner vroegere onderzoekingen niet geheel overbodig kon zijn.

Tot dit oogmerk nam ik in het lijk de eene long weg, opende nu overlangs de aorta, en plaatste een fijn buisje in den stam der arteria bronchialis, die uit de bogt der aorta, schuins tegenover de arteria subclavia sinistra ont-

*) Adriani, *Diss. de subtiliori pulmonum structura. Traj. ad Rhen.* 1847, pag. 55.

†) *Observationes anatomico-pathologicae.* 1826, pag. 85 sqq.

springt; vervolgens nog andere buisjes in de arteriae intercostales, terwijl ik van uit het hart buizen in de arteriae en venae pulmonales inbragt. In al deze gevallen vulde ik de arteriae bronchiales met geel, de intercostales met wit, de arteria pulmonalis met blaauw, de venae met rood, waarbij zorg werd gedragen om de schijnvliezen, waardoor de longen met het pleura costalis waren zamengegroeid, niet te verscheuren.

Bijna in alle gevallen, vooral waar de longen door vele schijnvliezen aan het borstvlies der ribben waren aangehecht, vloeide de gele stof, die ik in de arteriae bronchiales indreef, zeer spoedig door de arteriae intercostales in de aorta weder uit: zoodat reeds hieruit bleek, dat door nieuwe vaten eene gemeenschap tusschen de arteriae bronchiales en intercostales was ontstaan. In deze gevallen, hoe fraai ook de arteria pulmonalis met blaauw was opgevuld, waren alle vaten in de schijnvliezen alleen geel of wit gekleurd; ten bewijze, dat de schijnvliezen door ontsteking van de arteriae bronchiales of intercostales, maar geenszins door ontsteking van de arteriae pulmonales waren gevormd.

In longen, waar de verschillende kwabben onderling door schijnvliezen waren zamengegroeid, zonder adhaesie aan de borstkas, vertoonden deze schijnvliezen alleen gele vaten uit de arteriae bronchiales, ofschoon de arteria pulmonalis met blaauw, de venae pulmonales met rood waren gekleurd. Slechts zeldzaam kwam een enkel rood of nog zeldzamer een blaauw vaatje voor, wanneer de geïnjicieërde stof te sterk in het algemeen capillairnet was doorgedrongen.

Hoe sterk echter deze overgang van blood uit de arteriae bronchiales in de tusschenribbige vaten door middel van schijnvliezen kan plaats hebben, bleek mij meermalen. In een geval b. v. waar ik de arteriae bronchiales met geel en de arteriae en venae pulmonales met blaauwe en roode stof had opgevuld, zag ik tot mijne verwondering, dat de gele stof tot in de arteria basilaris der hersenen was doorge-

drongen. Bij nader onderzoek bleek het, dat de gele stof uit de arteriae bronchiales in de arteriae intercostales, van deze in de arteriae thoracicae, en zoo door de subclavia en de arteria vertebralis tot in de basilaris der hersenen was overgeloopen. Dat deze gemakkelijke communicatie en menigvuldige zamenhang, waardoor de kleine bloedsomloop in de longen zich in den algemeenen bloedsomloop in de uitwendige borst uitbreidt, op de longen zelve, waarin het bloed onder eene mindere drukking staat, invloed moeten uitoefenen, en op deze wijze dikwijls arterieus bloed van den borstwand in de longen zal gedreven worden, laat zich ligt beseffen.

Hieruit blijkt echter genoegzaam, dat al deze schijnvliezen bij pleuritis door ontsteking, die uit de arteriae bronchiales en intercostales haar oorsprong neemt, gevormd worden, en dat de arteria pulmonalis, als veneus bloed voerende, hieraan geen direct deel neemt. Ten anderen is het hierdoor duidelijk, waarom bloedzuigers, op de borst geplaatst, in deze gevallen veel meer nut aanbrengen ter bedwinging van de ontsteking, dan eene lating, die meer op het geheele vaatsysteem, maar niet zoo bijzonder op de arteriae bronchiales of intercostales werken kan. Zelfs indien ook de vaten der longen nog geenszins door nieuwe vaten met den uitwendigen bloedsomloop in de borstkas te zamen hangen, kan men zich het nut van het plaatsen van bloedzuigers op de borst gemakkelijker verklaren, doordien dan het bloed sterker in de intercostales uit de aorta wordt gelokt, waardoor de aandrang in de arteriae bronchiales wordt verminderd. Indien echter de werkzame oorzaak van ontsteking in de arteria pulmonalis moest gezocht worden, zoude eene afleiding door middel van bloedzuigers op de uitwendige borst langs zulk eenen grooten omweg zich naauwelijks laten denken.

Desniettemin schijnt echter de vraag, door welke bloedvaten de ontsteking veroorzaakt wordt bij pneumonie en

hare verschillende uitgangen, aan grooter zwarigheden onderhevig te zijn. Het schijnt in den eersten opslag moeijelijk, om aan te nemen, dat bij eene ontsteking in het weefsel der longen, en bij haren uitgang in hepatisatie de zoo kleine arteriae bronchiales in staat zouden zijn, eene genoegzame hoeveelheid slagaderlijk bloed aan te voeren, waardoor dikwijls in zulk eenen korten tijd zulke gewigtige veranderingen en aanzienlijke uitzweeting in de longcellen zouden kunnen worden te weeg gebragt.

Ik heb om deze redenen ook in ver gevorderden staat van hepatisatie den toestand dezer verschillende bloedvaten onderzocht, en op de boven beschrevene wijze de onderscheidene vaten met verschillend gekleurde stoffen aangevuld.

Ik moet hierbij vooraf opmerken, dat, indien de hepatisatie tot een zekeren graad van vastheid door uitzweeting van stoffen in de longblaasjes gekomen is, de meeste vaten zich niet meer door injectie laten opvullen: zoodat zelfs, wanneer de long in den toestand van zoogenoemde hepatisatio grisea is overgegaan, slechts de hoofdvaten en kleine stammetjes, die zich in de longblaasjes begeven, kunnen worden opgevuld. Maar het fijne vaatnet om de longblaasjes schijnt verdwenen, of liever is verstopt, en voor geene kunstige opvulling meer vatbaar.

Desniettegenstaande vond ik de gele in de arteriae bronchiales ingespoten stof nog in de sterkst gehepatiseerde gedeelten der longen ingedrongen. In gezonde longen gelukt het zelden om de gele in de bronchiaalvaten ingespoten stof tot in de longblaasjes of hunnen omtrek te drijven: zoodat mij hieruit schijnt te blijken, dat ook bij pneumonie het vooral de arteriae bronchiales zijn, die aan de ontsteking een werkzaam aandeel nemen. De arteriae bronchiales schenen mij dan ook in deze gevallen verwijd te zijn.

Wij mogen echter hierbij niet vergeten, dat de takken dezer bronchiaalvaten, zooals wij boven hebben opgemerkt,

met het in de longblaasjes arterieus geworden bloed zamenhangen, waardoor nu ook deze vaten een werkzaam aandeel aan de ontsteking kunnen nemen. Is nu echter de geheele long meer of minder onvatbaar geworden voor de ademhaling, dan wordt aan deze long nog altijd slagaderlijk bloed door de arteria bronchialis, voor zooverre de andere long nog voor ademhaling geschikt is, toegevoerd; waardoor zich laat verklaren, hoe in een dergelijke long de ontsteking nog kan voortduren, ofschoon het bloed van de arteria pulmonalis door verstopping en opvulling van de longblaasjes niet meer in slagaderlijk bloed kan worden omgezet.

Van veel gewigt achtte ik het vooral, nader te onderzoeken welke soort van vaten in de wanden van eene vomica in de long voorkomen, en of, even als wij gezien hebben, dat bij een etterzak in de lever plaats heeft, ook hier het slagaderlijk bloed eene hoofdrol speelt. Met dit doel vulde ik op de boven reeds meermalen aangegevene wijze de verschillende longvaten op in een geval van eene vomica van eene aanzienlijke grootte, waar tevens de long door zeer vaste schijnvliezen overal aan de borstkas en het diaphragma zeer sterk was zamengegroeid. Het bleek mij al spoedig, dat de gele in de bronchiaalvaten geïnjiciëerde stof uit eene opening van de vomica in rijkelijke hoeveelheid uitvloeide; de longaderen hierop met rood opvullende, werd ook de vomica meer of min met rood gevuld; uit eene andere vomica van dezelfde long vloeide echter in rijkelijke hoeveelheid blaauwe stof, die ik in de arteria pulmonalis had ingespoten. Bij nader onderzoek bleek het, dat deze blaauwe stof voortkwam uit een vrij grooten tak, die door den aandrang der injectiestof scheen opengeborsten te zijn. De wanden echter der vomica waren ten deele met een nieuw schijnvlies, het begin misschien van genezing, ten deele met uiterst fraaije capillairvaten van rood en geel bedekt; maar nergens was de blaauwe stof in deze capil-

lairen ingedrongen. Hieruit bleek het, dat ook bij de vorming der vomica vooral het slagaderlijk bloed, ten deele van de bronchiaalvaten afkomstig, ten deele uit het algemeen capillairnet van de venae pulmonales aangevoerd, de wanden der vomica doorstroomt en de ontsteking onderhoudt. Hieruit laat zich dan ook verklaren, waarom bij ver gevorderde vomicae zoo menigmaal eene hevige arterieuse haemoptoe ontstant, waarin dikwijls de lijders stikken. De nieuwe vaten namelijk, die in de wanden der vomica gevormd worden, hebben als zoodanig zeer dunne teedere rokken, en daar door verlies van een gedeelte der long, het bloed van het ligchaam nu door eene beperkte ruimte der long moet gedreven worden, zoo is steeds bloedopvulling der vaten, en, bij scheuring van deze nieuwe vaten in den rand der vomica, eene versterkte uitstorting en hevige haemoptoe het noodzakelijk gevolg; terwijl ook somwijlen een hoofdtak misschien scheuren kan. De roode slagaderlijke kleur van het opgegevene bloed bewijst tevens, dat zijne bron in verscheuring der arterieuse bronchiaalvaten, of van het capillairnet der venae pulmonales moet gezocht worden. Dat deze arterieuse kleur ontstaan zoude door de inwerking van de in de vomica en trachea aanwezige lucht, is niet wel aan te nemen, daar het bloed niet zoo spoedig arterieus wordt; zooals blijkt uit de donkere kleur bij eene aderlating, niettegenstaande het gedurende de lating met een dunnen straal door de lucht dringt en toch, in een kopje opgevangen, zijne donkere aderlijke kleur heeft behouden.

Zeer opmerkelijk waren echter in deze long de anastomosen met den grooten bloedsomloop. Gelijk boven is opgemerkt, was de long aan alle zijden zeer vast met het uitwendige borstvlies en diaphragma aaneengegroeid. Na de volbragte injectie de buikholte openende, was ik zeer verrast de venae hepaticae en venae van het diaphragma met roode in de venae pulmonales ingespotene stof gevuld te

zien. Bij nader onderzoek bleek het, dat overal uit het oppervlakkig capillairnet der longaderen takken in de schijnvliezen met rood waren opgevuld; zelfs waren op meerdere plaatsen vrij aanzienlijke vaten hierin aanwezig. Zoo drong een vat van ruim een millimeter dikte direct uit de long in het middelrif, en op de bovenste kwab der long was een zeer aanzienlijk vat van meer dan 3 millimeters wijdte, hetwelk van uit de oppervlakte der long zijn oorsprong nam, en in de venae intercostales en zoo in de vena cava overging. Er was dus een zeer ruime overgang en gemeenschap tusschen de venae pulmonales en vena cava door middel van de intercostales aanwezig, waardoor de roode stof uit de longaderen de vena cava inferior en zoo de venae hepaticae had opgevuld. De blaauwe in de arteria pulmonalis ingespotene stof was nergens in de nieuwe capillairen zigtbaar, hoezeer zij fijn genoeg in het weefsel der long was doorgedrongen.

Of de nieuwe capillairen, die uit de venae pulmonales ontspringen, altijd met venae van de uitwendige borstkas, en die uit de arteriae bronchiales steeds met takken van de arteriae intercostales zamenhangen, schijnt mij wel waarschijnlijk, maar vereischt echter nog nadere bevestiging. Dat intusschen een zoo ruime anastomose en overgang van het bloed uit de long direct in de vena cava op de algemeene circulatie van invloed moet zijn, laat zich ligt beseffen: eene ophooping van bloed in de vena cava moet immers hiervan het gevolg zijn, waardoor ook het bloed uit de lever minder gemakkelijk ontlast kan worden. Misschien laat zich hieruit verklaren, dat in dergelijke gevallen meermalen leveraandoeningen voorkomen. Zoo zag ik nog voor korten tijd bij iemand, die aan eene herhaalde haemoptoe gestikt was, en waar bij eene verouderde phthisis eene zeer groote vomica aanwezig was, kort voor den dood geelzucht ontstaan. Hoe grooter nu de vomica is, des

te rijkelijker stroomt het bloed door nieuwe vaten uit de long in de uitwendige borstkas over, waardoor, bij de zoo beperkte en ingekrompene ruimte voor de longcirculatie, het bloed voor een groot deel niet door de venae pulmonales, maar door de venae intercostales terugkeert, en dus slechts eenmaal door de longen vloeit. Hierdoor wordt, gelijk ik reeds voor 30 jaren opmerkte, ruimte gewonnen, en kan men verklaren, hoe het mogelijk is, dat bij eene groote consumtie van het longenweefsel toch al het bloed van het ligchaam door de long dringen kan; hetgeen door eene algemeene vermagering en bloedeloosheid niet kan verklaard worden, daar toch bij nog sterkere vermagering, ten gevolge van andere ziekten, het bloed de vaten der beide gezonde longen opvult *).

Uit al het aangevoerde meen ik te mogen besluiten, dat ontsteking steeds in het slagaderlijke stelsel, niet in het aderlijke plaats heeft. Immers het menigvuldig voorkomen van ontsteking der aderen zelve, kan hierbij geene tegenwerping uitmaken, daar deze ontsteking door de slagaderlijke vasa vasorum wordt te weeg gebragt. Wij meenen dus te mogen stellen, dat, zoowel bij lever- als bij longontsteking, dit ziekteproces door opgewekte werking van het slagaderlijk vaatsysteem wordt te weeg gebragt, en dat alzoo pneumonie haar aanvang neemt uit de ontsteking van de arteriae bronchiales, die zich aan het capillairnet van de venae pulmonales kan mededeelen; maar dat het veneuse bloed van de arteria pulmonalis hieraan geen direct aandeel neemt. Hetzelfde geldt ten opzigte van de vorming eener vomica en het ontstaan van schijnvliezen, als verschillende uitgangen van het arterieuse ziekteproces, hetgeen in de longen ontstaan is.

*) *Observat. Anatomico-path.* 1826, pag. 86.

OVER DE

STRUCTUUR DER LONGEN BIJ DE VOGELS.

DOOR

J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK.

Ofschoon met de medegedeelde onderzoekingen over de ziekelijke veranderingen van den bloedsomloop ten gevolge van ontsteking der lever en der longen minder direct zamenhangende, voerde mij echter dit onderzoek tot de vraag, of in de vogellongen, die, zooals bekend is, in den gezonden toestand altijd aan de borstkas zijn vastgegroeid, de kleine bloedsomloop beperkt blijft, dan wel, of zij zich meer of minder in de algemeene circulatie uitstrekt.

Tot dit oogmerk verrigtte ik in meerdere vogels, als de gans, de kip en den papegaai, vaatinjectiën, waarbij de arteria pulmonalis met blaauw, de vena met rood, de aorta met geel werd opgevuld.

Zeer trok het mijne aandacht, dat ik de blaauwe in de longenarteria ingespoten stof in het borstvlies en de wanden van den luchtzak, die in de borstholte aanwezig is, zag overgaan; in eenige gevallen, hoewel niet bestendig, drong ook de roode in de venae pulmonales gedrevene stof in de wanden der luchtzakken, die tevens gele vaten uit de aorta ontvingen; somwijlen waren zelfs blaauwe vaten achter het borstvlies in de tusschenribbige spieren duidelijk zigtbaar. Hetgeen dus bij den mensch en de hoogere dieren alleen in ziekelijken toestand voorkomt, door middel van nieuwe gevormde vaten, schijnt bij de vogels normaal te zijn, namelijk, dat de longencirculatie zich ook buiten de grenzen

der longen verspreidt. Hierbij heeft echter dit opmerkelijk verschil plaats, dat deze uitbreiding van den bloedsomloop bij de vogels vooral van uit de aderlijk bloed voerende arteria pulmonalis uitgaat, die hare takken verder in de wanden der luchtzakken schijnt te verspreiden: zoodat dit aderlijk bloed hier aan de inwerking der lucht wordt blootgesteld, en dus deze luchtzak als een buitengemeen vergroot longenblaasje of aanhangsel der long kan beschouwd worden, die hier dient voor respiratie. Echter zijn deze takken van de arteria pulmonalis in den luchtzak steeds dun en spaarzaam, indien wij die met het digte capillairnet van de longenblaasjes der hoogere dieren vergelijken. Wel heeft men luchtzakken der vogels tot het respiratiesysteem gebragt; maar, dat ook takken van de arteriae pulmonales zich op de wanden dezer luchtzakken, althans van die in de borst, verbreiden, was, zoo verre mij bekend is, nog niet aangetoond.

Moeijelijk echter bleef mij steeds de ware structuur en het maaksel der vogellong. Dat de luchtvaten hier niet, zooals bij de hoogere dieren, in eene menigte blinde longenblaasjes eindigden, was mij reeds voor jaren in het oog gevallen. Bowman beschrijft, in navolging van rainey, de vogellong, alsof het slijmvlies der bronchia eindigt bij hunne intrede in de longen, en nu de verdere kanalen als uithollingen te beschouwen zijn en gangen tusschen een capillair vaatweefsel: zoodat de lucht door de tusschenruimten en mazen der capillairvaten zoude dringen, en met de oppervlakte van ieder capillairvat in aanraking zoude komen *). De vogellong zoude dus met eene spons te vergelijken zijn, waarvan het weefsel door afgezonderde bloedvaatjes zoude daargesteld worden. Williams, in zijn artikel *Respiration in the Cyclopaedia of Anatomy and Phy-*

*) Todd and bowman, *The physiological anatomy and physiology of man*. Lond. 1826, tom. 2, pag. 395, fig. 208.

siologie, Junij 1855, pag. 276, komt hierop terug. Hij neemt aan, hetgeen ik ook heb bevestigd gevonden, dat een zeer fijn vlies inwendig nog deze luchtkanalen bekleedt. Hij stelt, dat de long niet door zulke diepe fissuren in lobuli gescheiden wordt; toch beschrijft hij afgezonderde meer langachtige lobuli *), die door een vlies van een areolair weefsel zouden gescheiden zijn, echter zoo, dat deze bronchiaalgangen overal in de longen met elkanderen te zamen communiceren. Uit deze luchtgangen in de lobuli verspreiden zich dan nog fijnere luchtgangen, en uit deze zoude, even als RAINEY had gesteld, de lucht onmiddellijk tusschen een capillairnet van bloedvaten doordringen. De bloedvaten echter zijn volgens WILLIAMS niet geheel naakt, maar met een doorschijnend epithelium bedekt; echter stelt hij ook, dat ieder vat van zijn nabuur afgezonderd is, zoodat de lucht tusschen dit afgezonderd netwerk van vaten doorloopt †).

Ik kan mij, ten gevolge van zeer fijne injectiën en mikroskopische onderzoekingen geenszins met dit gevoelen vereenigen. Wel zijn er overal luchtgangen door de vogellong, die met elkander gemeenschap hebben en die aan de oppervlakte der long blind eindigen, zoodat de long met eene spons te vergelijken is. De grootere gangen echter zijn zeer rijkelijk met elastische vezels bedekt; maar hieraan sluit zich aan alle zijden een fijn balkweefsel, in welk balkweefsel een digt ineengedrongen hoogst fijn capillairnet van vaten verloopt, welke vaten ongelijk veel fijner zijn dan bij eenig zoogdier in de longen voorkomt. Ik vond den doormeter dezer longenvaten bij de kip $\frac{1}{500}$ mm., bij den mensch $\frac{1}{100}$, de kleinste luchtgangen in het balkweefsel der vogelong 0,012 mm.; maar nergens zijn de vaten in de vogellongen geïsoleerd, zoodat de lucht tusschen de naakte enkele vaten zoude doordringen. Integendeel zijn de vaten in

*) l. c. pag. 276, fig. 225.

†) l. c. fig. 225, B.

het balkweefsel besloten, welk balkweefsel met zeer dunne epitheliaalcellen bedekt is. Indien men dan ook de aorta met geel opvult, blijkt het, dat ook in de vogellong arterieuse bronchiaalvaten aanwezig zijn, die vooral de grootere luchtkanalen in hunnen loop schijnen te volgen. De buitengemeene fijnheid en digtheid van dit vaatnet brengt te weeg, dat men alleen bij injectie van zeer fijne doorschijnende stof, zooals van eene oplossing van berlijnsch blaauw in acidum oxalicum, of door eene carmijn-oplossing de ware structuur ontdekken kan.

De vogellong bestaat dus uit een fijn balkweefsel, waarvan de mazen overal met lucht zijn gevuld, en die door de gansche long onderling schijnen te communiceren. Terwijl dus de longen gedeeltelijk door de uitwendige aponeurosis, die in het diaphragma overgaat, worden verwijd, en te gelijk de borst wordt uitgezet, stroomt de lucht door al deze met elkander communicerende kanalen en gaat door die bronchiaaltakken, die op de oppervlakte der long met opene mondingen eindigen, in de luchtzakken over. Zonder deze onderlinge gemeenschap der luchtgangen in de vogellongen zoude de lucht alleen door de opene bronchiaaltakken in de luchtzakken stroomen, en in de overige long niet genoeg kunnen ververscht worden, wanneer, zooals bij de zoogdieren, deze luchtvaten overal in blinde blaasjes eindigden. Bij de vrije communicatie echter, die ook tusschen die luchtkanalen plaats heeft, die zich in de long zelve verspreiden, moet met iedere uitzetting der long de lucht door alle luchtkanalen doordringen en in de luchtzakken overgaan. Door de menigvuldige elastische vezels, waarmede de gansche long en vooral de wijdere luchtkanalen, doch ook nog het balkweefsel zelf doorweven is, trekt bij de uitademing de long zich weder terug.

BIJDRAGE

TOT DE

KENNIS VAN DEN VEENMOL.

DOOR

CLAAS MULDER.

Eene lange reeks van schrijvers kent aan den Veenmol of Veemol (*Gryllotalpa vulgaris* L.) kortere dekvleugels en lange ondervleugels toe, zonder onderscheid te maken tusschen de seksen; de algemeen aangenomen karakteristiek der soort van LINNAEUS berust op de erkenning van dien toestand. Weinig zou men vermoeden, dat hier nog twijfel zou ontstaan, en toch is het zoo. Twee met regt beroemde mannen, LEON DUFOUR en ons hoog geëerd rustend medelid G. VROLIK, leeren geheel iets anders van de gesteldheid der vleugels bij de beide seksen van genoemd insekt.

DUFOUR zegt met ronde woorden, dat de wijfjes vleugelloos zijn *). Bij den eersten opslag bevreemdt deze uitspraak minder; omdat men weet, dat voorbeelden van apterisme bij vrouwelijke individuën van insekten niet zeldzaam zijn en ook onder de regtvleugeligen voorkomen. Men denke slechts aan den kakkerlak (*Periplaneta orientalis*). Hoe hij evenwel tot die uitspraak kwam, begrijp ik evenmin als de verdienstelijke orthopteroloog FISCHER †). Al-

*) Z. *Recherches anat. et physiol. sur les Orthoptères, in Mém. présent. à l'Acad. d. Sc. de l'Institut de France*, Tom. VII, (1841) p. 294. — Hij komt er nergens elders op terug.

†) Z. *Orthoptera europaea*, p. 156, nota *. Lipsiae 1853. 4to.

leen blijkt, dat DUFOUR in het ongevleugelde van de wijfjes, het niet-vliegen van de mannetjes, het kortpootige en zwaarlijvige van beiden, en in het onderaardsch, lichtschuwend, weinig opgewekt leven van de veenmollen een steun wil vinden voor zijne stelling, dat „de overvloed van de „vetmassa in omgekeerde reden staat tot de activiteit van leefwijze.” Het is hier de plaats niet, om over deze stelling te spreken; doch zeker is het, dat het leven van den Veenmol geenszins zoo inactief is als men zich wel eens voorstelt.

De Heer G. VROLIK is tot eene bijna tegenovergestelde uitkomst geraakt, daar hij aan de mannelijke individuën kleine dekvleugels en korte ondervleugels toekent, die beide afgerond zijn aan den rand en op eigene wijze geäderd. De gronden, waarop zijne meening berust, zijn der Akademie bekend *): ik behoef ze niet te herhalen. Onder die gronden is, zoo ik meen, de voornaamste, dat in een kortvleugelig individu, bij ontleedkundig onderzoek, mannelijke generatie-organen werden blootgelegd †). Neemt men echter in aanmerking, dat wij hier met een ametabolisch insekt te doen hebben, dan rijst reeds dadelijk het vermoeden op, dat eene pop kan ontleed zijn, die na vervelling, als volkomen insekt zich zou hebben vertoond. Bovendien heeft VROLIK een sexueel verschil beschreven en afgebeeld van de gesteldheid der buikringen en stigmata, dat in noodzakelijk verband staat met zijne reeds vermelde stelling §).

Met allen eerbied voor de groote talenten van even ge-

---

*) In de gewone vergadering van de Nat. Afd. der Akademie van den 3den October 1857, werd de mededeeling gedaan. De *Verslagen en Mededeelingen der K. Akad.*, Dl. VII, bl. 42 volg., bevatten de *Aanteekeningen over de uitwendige kenmerken van het sexueel verschil van Veenmollen en over hunne huishouding*. Door G. VROLIK.

†) Verg. VROLIK, bl. 45.

§) L. l. pag. 44.

noemde natuurkundigen, waag ik eene poging, om het tegenstrijdige, dat hier in de entomologie schijnt te bestaan, op te heffen en daarbij over sommige punten eenig licht te verspreiden. Ik doe dit bescheidenlijk onder VROLIKS leus: „ik vat geen twistgeding op; ik stel alleen mijne „eigene ondervinding neer;" altoos met raadpleging van de wetenschap van hen, die mij voorgingen.

Noch in Groningerland, noch in Friesland veenmollen gevonden zijnde *), was ik mijne voorwerpen verschuldigd aan de welwillendheid van de Heeren G. VROLIK, H. W. DE GRAAF te Noordwijk, J. M. KAKEBEEKE te Goes, en W. BUURMAN te Apeldoorn, wien ik hiervoor dank betuig. De meesten ontving ik levend; eenigen overwinterden op mijne kamer in glazen bakken met aarde en leven nog voort.

---

§ 1. Letten wij eerst op de *voorvleugels*, die bij het *volwassen dier* te regt den naam van *dekvleugels* (*tegmina, elytra*) dragen, omdat zij het voorste gedeelte van de achter- of ondervleugels bedekken. Zij reiken tot op den derden of vierden ring van het lijf, en vergeleken met de ondervleugels, dan hebben zij ongeveer de halve lengte van den achtersten gekleurden band. De afstand tusschen de aanhechtingspunten van de beide vleugels (Fig. 1 en 4 bij *b*) bedraagt 7 à 8 strepen. De lengte is met gering individueel verschil 16 strepen bij beide seksen; doch zij zijn betrekkelijk de lengte van het lijf langer bij ♂, dan bij ♀, welk verschil bij eivolle ♀♀ nog toeneemt. De regtervleugel ligt op den linker.

*) Men zond mij uit een Groninger dorp *Geotrupes vernalis* L., onder den naam van veenmol. Prof. L. M. ESMARK van Christiania verzekerde mij onlangs, dat in Noorwegen geene veenmollen voorkomen. Tijdens zijn verblijf in Sicilië had hij hen daar niet schaars aangetroffen. Verg. FISCHER, l. l. p. 158. — Nadat bovenstaande gesteld was, wordt mij verzekerd, dat te Oenkerk in Friesland op een buitengoed sedert vele jaren veenmollen schade doen.

Dat de dekvleugels van den Veenmol verschil vertoonen in de mazen van hun netwerk, wordt door niemand ontkend. De vraag is, welke beteekenis heeft dit verschil. Duidt het slechts op individueele wijziging, of op eene variëteit van de soort, of op sexueel verschil?

Vrolik is het eerste gevoelen toegedaan, noemende de wijzigingen van zamenstel en gedaante spelingen van de vaatverdeeling *). Het tweede weet ik niet, dat door iemand wordt beweerd. Het laatste door velen.

Deze voorstelling heeft het vermoeden van gegrondheid al dadelijk voor zich, omdat bij *Gryllides* over het algemeen de dekvleugels naar gelang van de sekse zeer gewijzigd en onderscheiden zijn. Frisch †) merkte het reeds op bij den veldkrekel en beeldt een mannelijken en een vrouwelijken dekvleugel af. Hij brengt het verschil in verband met het zingen van ♂. Later is dit tot verre weg de meeste leden van deze familie uitgestrekt, zoodat, volgens de uitgebreide nasporingen van wijlen ons verdienstelijk medelid w. de haan, slechts de groep der *Eneoptera* burm. hierop eene uitzondering maakt. En hij hecht te regt hieraan zooveel waarde, dat hij het wraakt, om *Gryllus brasiliensis* fabr. onder even genoemde groep, waarin burmeister hem plaatst, te laten blijven. Het mannetje van deze soort vertoont „een duidelijken spiegel (*tympa*„*num*) op de bovenvleugels" en behoort daarom eerder tot de groep *Platydactylus*, waartoe ook serville haar brengt §). Wij zullen zien, dat *Gryllotalpa* geene uitzondering maakt, niet slechts onze inlandsche, maar ook de indische, waar-

---

*) Z. l. l. p. 60 nota *.

†) Z. *Beschreibung von allerleij Insekten*. I, p. 3. Tab. I, Fig. 17 en 18. Berol. 1730.

§) Z. *Bijdragen tot de kennis der Orthoptera*, in de verh. over de N. G. der Nederl. Overzeesche bezittingen: *Zoölogie*, *Insecta*, bl. 222, 231 en 233. Serville, l. l. p. 365.

van DE HAAN een mannelijken dekvleugel afbeeldt. (*Tab.* 20 *Fig.* 15).

Eene breede opgave van schrijvers, die de dekvleugels van veenmollen, ♂ en ♀, vergeleken en afbeeldden, zal ik niet geven; doch opmerken, dat vele vroegere figuren, b.v. van MURALTUS (1683) enz., weinig of geene waarde hebben. Ik mag echter niet nalaten de naauwkeurigheid van RÖSELS teekening te prijzen. Hoezeer hij in zijne beschrijving slechts van „grovere aderen" bij ♂, dan bij ♀ gewaagt en in geene bijzonderheden van het beloop der aderen of van den vorm der mazen treedt, drukt hij het karakter van ♂ en ♀ beide in zijne figuren zeer goed uit. Daarenboven vindt hij in dit verschil „het eenigst teeken," waardoor men ♂ van ♀ uitwendig kan onderscheiden, daar laatstgenoemde geen legpijp heeft *). En niemand zal het hem ten kwade duiden, dat hij zich niet waagde aan eene waardering van de dusgenaamde aderen en hare vertakkingen, als men weet, dat ongeveer eene eeuw later een man als FISCHER schreef: (*Gryllotalpae*) *venarum dispositio intellectu difficillima* †).

Ik haal echter deze woorden niet slechts tot eene verontschuldiging van den beroemden miniatuurschilder aan, maar ik doe het mede, om er het resultaat van mijne eigene ondervinding door uit te drukken. Niettegenstaande

---

*) Z. RÖSEL *N. H. der Ins.*, II 2, blz. 353 volg. Pl. XIV en XV, Fig. 9 ♂ en Fig. 8 ♀. Verg. RATZEBURG, *Forst-Insecten*, III, Taf. XV A, dekvleugel van ♀, F ♂ en F' ♀, en *Entom. Zeit.* III, 1843 S. 268. CURTIS *British Entomology*, Pl. 456, ♀ met ontplooide vleugels en linker dekvleugel van ♂: en in MORTON *Cyclop. of Agriculture*, I. p. 1008, Fig. 517, 4. ♂. FISCHER, *Orth. Europ.* p. 156, Taf. IX, Fig. 1 ♀ en Fig. 1 *f*, regter dekvleugel van ♂. VROLIK, t. a. p. Fig. 5, dekvleugel van ♀. — AUDINET DE SERVILLE, *Orthoptères* p. 305, zegt slechts, dat volgens BRULLÉ in de elytra van ♀ talrijker nervures voorkomen dan bij ♂, en dat bij de basis van ♂♂ een of twee grootere cellen zijn dan bij ♀♀.

†) L. l. pag. 156.

de hulp van BURMEISTER *) en vooral van DE HAAN en FISCHER, ben ik nog niet tot de zekerheid gekomen, die ik verlang, en waartoe ik meen eerst dàn te zullen geraken, als ik volwassen poppen even vóór en terstond ná hare ontbolstering tot volkomene insekten zal hebben onderzocht. Een groot bezwaar bij de studie van het dusgenaamd aderwerk van de insektenvleugels, zal steeds blijven dat men niet met eigenlijke vaten te doen hebbe en de benamingen van stammen, hoofdaders, takken en takjes hier steeds in een overdragtelijken zin worden gebezigd. Ik zal voor alsnog liever van getallen dan van namen van aders gebruik maken.

Intusschen geeft deze opmerking geene onzekerheid bij het waarnemen en vaststellen van het verschil tusschen ♂ en ♀. Het komt hierbij slechts op het feitelijk bestaan van het verschil aan, onverschillig de waardering en den oorsprong van het feit in organisch verband met het dier. Dit is zoo waar, dat een natuurlijke vleugel en een weinig vergroote teekening den indruk van de totaliteit des verschils, mag ik zoo eens zeggen, krachtiger geven dan eene zeer vergroote afbeelding, die daarentegen dienstiger is tot opheldering van den oorsprong en het verband aller bijzondere deelen.

In een platgedrukten en horizontaal geplaatsten dekvleugel van den Veenmol (Fig. 2 en 4) is niet, zooals bij andere *Gryllides*, een middelveld te zien, maar een *voorveld* (*area antica*) en een *achterveld* (*area postica*). Stelt men zich den dekvleugel voor, zooals hij op het dier in rust ligt (Fig 1 en 3), dan zijn de namen van GOUREAU †) zeer gepast: het voorveld hangt als langs de zijde neer,

*) Z. *Handbuch d. Entom.* I, § 79 u. 80. Taf. 8. Verg. *Flugeltypen der Coleopteren* (Halle 1855) m. 1 Taf.

†) Z. *Note sur la stridulation des Insectes. Ann. d. l. Soc. Entom. de France*, VI (1837) p. 37 en 38.

is het *flankveld* F (*couvreflanc*) en gaat met een stompe bogt in het achterveld over, dat *rugveld* R (*couvredos*) heet. Dit veld is breeder dan het eerstgenoemde. Men houde een en ander in het oog, om zich een juist denkbeeld van de rigting der deelen te vormen. Men vergete ook niet, dat het voorveld in geene deele altoos dien naam verdient, zoo men daaraan het denkbeeld verbindt, dat de as van den vleugel loodlijnig op die van het ligchaam kan worden gewend. Men ziet zoodanigen vleugelstand dikwerf en van vele insekten afgebeeld, maar zij zijn naar opgezette voorwerpen vervaardigd; hoe nuttig voor beschrijving, zijn zij ongeschikt voor studie des natuurlijken toestands.

Bij vergelijking van den mannelijken (Fig. 1 en 2) met den vrouwelijken dekvleugel (Fig. 3 en 4), ziet men in de eerste plaats eene ader, gemerkt 1—1, die tot het voorveld behoort, terwijl 2—2 als grensader tusschen voor- en achterveld mag worden aangezien. De eerste loopt van den schouder tot aan den vleugelrand en is bij ♀ nabij haren oorsprong steeds meer gebogen dan bij ♂, zoodat zij bij ♀ een breeder en grooter, ongesloten, eenigzins driehoekige ruimte met 2—2 vormt, dan bij ♂. Deze ruimte heeft doorgaans geene dwarsadertjes; bij ♂ zag ik er nog geen voorbeeld van, maar tweemaal bij zeer krachtige ♀♀. Het beloop van 2—2 levert geen merkbaar verschil. Zij is niet altijd van den beginne af aan zelfstandig, maar soms nabij den oorsprong met 1 vereenigd. Wat de takken aangaat in het voorveld, vind ik geen verschil tusschen ♂ en ♀. Bij beide geeft 1—1 tien takken, die naar den voorrand loopen, waarvan de achtersten fijner zijn en grenzen aan een vliezig deel of oor. De ader 2—2 vormt geene takken, maar splitst zich soms aan de punt. Ziet men de dekvleugels op het dier, dan valt van al het tot nu toe beschrevene niets in het oog, dan iets van de voorste takken van het flankveld. (Fig. 1 en 3 F).

De derde ader, 3—3, ligt in het achterveld en loopt van den schouder vrij regt tot bijna de halve vleugellengte, buigt zich dan als een stompe haak achterwaarts om en vereenigt zich met de vierde ader; echter in de ♀♀ veel sterker, dan bij ♂♂, zoo zelfs dat men bij laatstgenoemden dikwerf in plaats van een stevig gebogen gedeelte slechts een flaauw en soms gegaffeld uiteinde vindt. Het einde van 3 is altijd gelegen nabij de vereeniging van 2 met 4, en het loopt in 't oog, dat deze punt breeder en stomper is bij ♂ dan bij ♀. Volgens DE HAAN vormt de vierde ader, bij haar oorsprong, met de vijfde eene geslotene cel en geeft vijf takken, waarvan de twee eerste, even als de vijfde ader, eene sterke bogt beschrijven, om zich daarna evenwijdig aan de zesde ader naar den vleugeltop te wenden. Het schijnt mij toe, dat het eerste duidelijk bij ♂, het laatste daarentegen bij ♀ is waar te nemen. Als punt van verschil tusschen den gewonen Veenmol en *Gryllotalpa orientalis* wijst hij op de vierde ader, die in eerstgenoemde blind eindigt en bij laatstgenoemde tot den vleugelrand doorloopt. In de door mij onderzochte voorwerpen is dit stomp eindigen van de vierde ader bij ♂ steeds duidelijk, maar bij ♀ meest zeer twijfelachtig, zoodat het doorloopen tot den rand soms niet kan ontkend worden. Standvastig daarentegen vind ik bij beide seksen de abortive ader, die geen dadelijken zamenhang met de vierde ader heeft. DE HAAN vergist zich echter, als hij zegt dat deze losse ader (Fig. 2 en 4 *x*) ligt tusschen den derden en vierden tak; naar mijne telling is het tusschen den vierden en vijfden. Dit verschil is evenwel misschien slechts schijnbaar, omdat de oorsprong van den vierden en vijfden adertak niet duidelijk is aangegeven. Hoe dit zij, het regelmatiger verloop in de vrouwelijke dekvleugels gaat van de vijfde ader af bij ♂ verloren, en het verband tusschen evengenoemde en de hoogere aders wordt zeer gewijzigd.

De hoofdzaak is, dat zich in den mannelijken dekvleugel eene driehoekige figuur vertoont (*bac.* Fig. 1 en 2), wiens regte hoek *a* achterwaarts (Fig. 2) of binnenwaarts (Fig. 1) gerigt is. De eene regthoekszijde loopt van *a* naar den schouder *b* en grenst aan het celachtig vlakje, waarin de achterste (zesde en zevende) aders zich verspreiden. De andere zijde, *a c*, is gerigt naar de vleugelspits en draagt twee zeer duidelijke ongelijkzijdige, meest vijfkantige cellen, waarvan de bovenste soms volkomen, soms onvolkomen gedeeld is. (Fig. 1 *d*). Op de hypothenuse, die gevormd wordt door de vierde ader, rust aan den binnenkant, in den schouderhoek de bovengenoemde geslotene cel, die den punthoek nooit bereikt.

Niemand heeft, zooveel ik weet, de grenzen van de driehoekige figuur naauwkeurig bepaald, en ik erken, dat men dit op twee wijzen kan doen, die echter aan de hoofdzaak, het bestaan bij ♂ en het ontbreken bij ♀, niets afdoen. Ik bedoel, dat men de voorste grens kan nemen langs *b c*, d.i. de vierde ader; maar men kan die ook nemen als gevormd door het grootste gedeelte van de tweede ader, namelijk tot het punt waar zij zich met de vierde vereenigt. Deze laatste opvatting van de grens schijnt mij minder juist toe.

Doch genoeg voor mijn tegenwoordig doel, om tot de vraag te komen: is het opgemerkt verschil in het aderenbeloop van de dekvleugels bij den Veenmol een zeker teeken van sexueel verschil? De beantwoording zou zeer gemakkelijk zijn, als men den *coitus* eenige malen had waargenomen, waartoe mij in een veenmol-arm oord geheel en al de gelegenheid ontbrak *). Maar gelukkig kan ook het ontleedmes hier volle zekerheid geven.

---

*) RATZEBURG vooronderstelt, dat de bevruchting *in* de gangen geschiedt, wat mij onwaarschijnlijk voorkomt. L. l. p. 371. De *coitus* heeft in den avond of nacht boven den grond plaats: de ♂♂ bege-

Het voorwerp, waarvan de dekvleugel Fig. 2 genomen is, werd door mij zoo gepraepareerd, dat de buikbekleedsels, vet, zenuwstreng, enz., werden weggenomen; voorts de slokdarm even boven den krop doorgesneden, de spijsbuis tot aan het rectum afgescheiden en afzonderlijk bewaard. Nu lagen de generatie-organen geheel bloot en vertoonden zich alle deelen, die aan ♂♂ eigen zijn. Alles is *in situ* gelaten, behalve de linker testikel, die werd uitgenomen met zijne uitloozingsbuis en naast het dier op eene wasplaat in spiritus gehangen.

Dat, waarvan de dekvleugel Fig. 4 afkomstig is, werd op dezelfde wijze geopend. Het praeparaat vertoont op eene wasplaat den ter zijde gelegden tractus intestinalis, beneden de vrouwelijke generatie-organen *in situ*, het regter eijernest echter uit de buikholte geligt.

Andere individuën, op verschillende wijze door mij ontleed, leverden gelijke uitkomsten op; zoodat ik voor bewezen mag houden, dat mannelijke Veenmollen den boven omschreven driehoek in de dekvleugels vertoonen, terwijl de vrouwelijke dien missen.

De praeparaten, die ik de eer had aan de Natuurkundige Afdeeling der Akademie ter beschouwing aan te bieden in hare gewone vergadering, op den 29sten Mei ll., bevestigen dit. Zij maken thans deel uit van het *Museum Zootomicum* der Groninger Hoogeschool *).

ven zich aan den ingang van de gangen, om zachte loktoonen te laten hooren. Verg. SERVILLE p. 304, FISCHER l. l. Het is wenschelijk, dat op dit punt nog naauwkeurige waarnemingen gedaan worden, ook met het oog op de bijzonderheden, door GOUREAU van *Gryllus campestris* meêgedeeld. L. l. p. 36.

*) In eene beschrijving en afbeelding treed ik niet, omdat de teeldeelen voldoende bekend zijn. Zie voor ♂, J. V. D. HOEVEN, *Handb. der Dierk.*, 2de Uitg., I, bl. XXIII en 309 volgg. Pl. VII, Fig. 10. DUFOUR, l. l. Pl. 3, Fig. 25. Deze afb. is onder anderen gecopiëerd door FISCHER, Taf. 3, Fig. 4. — Het spijskanaal door DUFOUR, T. 2,

Over den invloed, dien het verschil van bouw der dekvleugels op het zoogenaamd zingen heeft, is mijne waarneming nog te onvolledig, dan dat ik er mij thans over uitlaten mag. Eén feit slechts teeken ik aan. Toen ik in den herfst van 1857 een ♂ en een ♀ tergde, kromden beide gelijkelijk het achterlijf en bewogen de dekvleugels zóó, dat ik tusschen beider geluid geen verschil bemerkte. Intusschen is het niet onmogelijk, dat de *loktoonen* van ♂, waarvan velen gewag maken, door het ♀ niet kunnen worden gevormd. Hoe dit zij, ik kan GOUREAU niet toestemmen, als hij zegt: *le mâle seul jouit de la propriété de chanter, les élytres de la femelle sont simples comme celles de la femelle du Grillon champêtre, et par conséquent incapables de produire des sons* *).

Over de *achtervleugels* of *ondervleugels*, doorgaans kortweg *vleugels* genoemd, heb ik het volgende op te merken. Zij zitten aan de achterborst, zooals bij alle insekten, zoodat KIDD †) dwaalde, toen hij de ringdeelen van den Veenmol, waaraan de vleugels en achterpooten zitten, tot het achterlijf rekende.

Staat het vast, dat Veenmol ♂ en ♀ aan de dekschilden kunnen onderkend worden, dan rest de vraag: is er ook verschil in vleugels? Naar DUFOUR en VROLIK ja; immers naar den eenen ontbreken zij geheel en al, de ander schrijft aan ♂ korte ondervleugels toe. Alle overige entomologen

---

f. 19, komt mede voor bij FISCHER, Taf. 3, Fig. 3 en bij J. V. CARUS *Icones Zootomicae*, I, Tab. XV, Fig. 2. — Zie voor ♀, VAN DER HOEVEN l. l. Pl. VII, Fig. 11 en het *Ovarium furcatum* MULLERI in *Nova Acta N. C.* XII, 2, Tab. 52, Fig. 4.

*) Z. *Sur la Stridulation* enz. p. 43. Zijne afb. van een mannelijken dekvleugel, Pl. 3, Fig. 3 en 4, van boven en van onderen gezien, is niet uiterst naauwkeurig.

†) Z. *Philos. Transact.*, 1825. I, 209.

zagen lange achtervleugels, die, in opgevouwen toestand, als een flaauw neerwaarts gebogen punt achter het rugvlak uitsteken, doch zonder eenig merkbaar verschil tusschen de beide seksen. Mijne waarnemingen stemmen hiermeê volkomen in. Alle individuën, welke de gesteldheid van hunne dekvleugels, toeltoestel en inwendige generatieorganen mogt wezen, allen dragen lange waaijersgewijs geplooide vleugels. De bovenvermelde praeparaten van ♂ en ♀ (bl. 111) waaraan de linkervleugels op de wasplaat ontplooid zijn, bewijzen de waarheid van hetgeen bijna allen zóó beschrijven *).

Bij eene ernstige studie van de vleugels stuit men op hetzelfde hoofdbezwaar, als bij de dekvleugels. Met alle regt beklaagt zich FISCHER, dat het onderzoek van de evolutie van de *elytra et alae* der *Orthoptera* bijna geheel is verwaarloosd, en men moet erkennen dat, hoezeer hij verscheidene punten een stap verder heeft gebragt, aan *Gryllotalpa* nog veel ontbreekt. Mijn onderzoek bepaalt zich hoofdzakelijk tot den volwassen vleugel: ik mis pas geboren larven en eerste poptoestanden.

Nemen wij met FISCHER (*L. l. p.* 16) aan, dat noch *voorveld*, noch *tusschenveld*, maar alleen het *achterveld* (*campus analis*) geplooid wordt, dan zullen wij den geheelen vleugel van Veenmol voor achterveld moeten houden. In dit veld vormen de sterkere *straaladers* (*venae radiatae*) de bovenste ribben of randen van de plooijen, terwijl de dunne *tusschenstralen* de onderste randen uitmaken. Aan een ontplooiden vleugel ziet men dit gemakkelijk, vooral van een levend dier, dat dadelijk het plooijen weer tracht te bewerkstelligen. Wenscht men echter het mechanisme van het plooijen en ontplooijen goed te leeren kennen, dan is het noodig, de vleugels van elke soort bijzonder gade te

*) Zie b. v. GOEDAERDT, ROSEL, RATZEBURG, FISCHER, enz.

slaan. Wat b.v. bij *Acridiodea* pleegt te geschieden, dat er weinige sterke straaladers zijn, maar vele tusschenstralen, zoodat breede verticale plooijen ontstaan, dat is bij ons dier zoo niet. Wij hebben te doen met vele stralen en smalle plooijen, die in een zeer klein bestek stijf zamengevouwen worden, waarbij de rigting van alle plooijen niet zoo terstond in het oog loopt als bij een sprinkhaan. De algemeene uitdrukking, „de vleugel plooit zich als een waaijer," noch de studie van gedroogde en platgedrukte voorwerpen, zij baten niet veel. Mumiën geven ons geene beeldtenis, veel min de werkelijkheid van levende wezens.

In een verschen of met zorg gedroogden en bewaarden vleugel (Fig. 6), onderscheid ik in de eerste plaats twee punten, vanwaar de straaladers schijnen uit te gaan en die niet in één vlak liggen; ik noem ze: den **bovensten** (*s*) en den *benedensten* (*s'*) *schoudertop*. Voorts wensch ik de beide gekleurde strooken (*b* 1 en *b* 2), eene aan den voorrand van den vleugel en eene op den afstand van drie *plooijen* meer achterwaarts gelegen, *banden* *) te noemen. Deze banden verschillen van de plooijen, doordien zij geene dunne kleurlooze tusschenstralen bezitten, maar slechts dwarsadertjes: zij vormen geene plooi.

Men kan, van den bovensten schoudertop aanvangende, eerst eene zwakke, weinig gekleurde ader onderscheiden, die zich niet ver uitstrekt, meest zich onder een stompen hoek vereenigt met de voorste bandader. Men mag haar beschouwen als den eersten tak, nabij den oorsprong van den dikken schouderstam ontstaan. Alle overigen zijn te houden voor takken van dien eenen hoofdstam, die tot vorming van de takken eene dubbele bogt maakt (bij *d*). Uit de voorste

---

*) Deze banden noemt VROLIK „eene verhevene strook" en „opstaande strooken," t. a. p. bl. 44 en 60. FISCHER heet ze „*strigae* fuscocinereae et corneae, obscurae." L. l. p. 156 en 158. Anderen spreken van *cartilagineuse* strooken.

bogt ontstaan de twee voorste bandaders, die den voorsten gekleurden band begrenzen. Uit de andere bogt komen de twee achterste bandaders, die tot aan den vleugelrand doorloopen en de grenzen uitmaken van den voorsten band. Tusschen de beide banden liggen drie plooiaders (p. 1, p. 2, p. 3). Het blijkt uit het medegedeelde, dat de beide gekleurde banden tot het voorste onderdeel van den vleugel behooren.

Als middelste onderdeel of verbindingsstrook (*t*) beschouw ik de ruimte, gelegen tusschen de achterste bandader en de voorste ader van den benedensten schoudertop. Er is slechts één straalader (*q*) in, die bij den rand krachtig is, doch al dunner wordt en zeer onduidelijk eindigt. De hier gelegen plooijen en die tusschen *p* 2, *p* 3 en *b* 2 zijn de breedste van den ganschen vleugel.

Het achterste onderdeel ontstaat geheel van den benedensten schoudertop en schijnt nog niet naauwkeurig te zijn waargenomen. Voorwaarts is het begrensd door eene sterke straalader *p'*, die op aanzienlijken afstand eerst gevolgd wordt door eene andere *p''*; zoodat hier eene zeer breede plooi zou zijn, ware het niet dat er eene bijzondere inrigting bestond. In deze ruimte namelijk neemt men twee takken, *rr*, waar, die steeds eenigzins bogtig loopen en alzoo eenigzins onregelmatige plooijen vormen. Men vergist zich echter, als men het doet voorkomen, alsof alle volgende stralen op gelijke wijze uit hetzelfde punt ontstaan. Zij zijn, ten gevolge van eene bogt die zij maken, wel gelegen in hetzelfde vlak met de vorigen, maar zij ontstaan uit één stam. Deze stam is met het begin van de takken te vinden in het aanhechtingsveldje van den vleugel, komende van den binnenkant van den ondersten schoudertop, en zich beneden eerst gegaffeld en voorts cellig vertakt uitbreidende. (Fig. 7 *schema*).

Wat de kleur van de banden aangaat, merk ik aan, dat zij nooit geheel gekleurd zijn, maar slechts ruim de benedenste helft. Het schijnt mij toe dat de invloed van de lucht hier eene rol speelt: ten minste de eerste band is juist zooverre gekleurd, als zijne een weinig gebogene vlakte den buitenwand van den geplooiden vleugel uitmaakt. Den tweeden band zag ik niet verder gekleurd, dan tot de plaats waar de punt van den dekvleugel ligt. Tot zekerheid zal deze zaak niet komen, dan na onderzoek van pas uit de pophuid gekropen individuën, die men ook aan proeven kan onderwerpen, b.v. door terstond de tegmina af te knippen. Een vergelijkend onderzoek met *Oecanthus pellucens*, SCOP. ♂, die gelijksoortige banden schijnt te hebben, zou belangrijk zijn; omdat bij hem de dekvleugels de geheele achtervleugels bedekken, terwijl bij ♀ geene banden schijnen te bestaan en de vleugels buiten de dekvleugels uitsteken *).

Zonder acht te slaan op de boven medegedeelde bijzonderheden, zal men zich geen denkbeeld kunnen vormen van het plooijen van den vleugel. Het eigenaardige van den opgevouwen vleugel bestaat hierin, dat de voorste band aan den buitenkant als 't ware een zijwand vormt, die tusschen de twee aderstralen spoelvormig gekleurd is en nooit de lengte van den achtersten band heeft, die de geheele lengte van den vleugel bedekt. Alleen aan het schoudereinde dragen de eerstvolgende hoogere nerven nog eenigzins tot het zamenstellen van het bovenvlak bij. Derhalve heeft de vleugel in rust de breedte van den achtersten band en de dikte van den voorsten band, en moeten alle plooijen in deze gegevene ruimte verborgen kunnen worden. Maar hoe?

Verwijdert men langzaam den gevouwen vleugel van

---

*) Z. FISCHER p. 165, Tab. IX, Fig. 14 *a* ♂ en *b* ♀. Ik heb deze soort niet kunnen zien.

het ligchaam, dan draait de schouder zich buiten- en benedenwaarts en komen de beide schoudertoppen duidelijker voor den dag; de ontplooijing van alle aderstralen, die tot den tweeden schoudertop behooren, heeft gemakkelijk plaats, ja ook nog de plooi van de verbindingsstrook. Zoo ver schijnt RÖSEL de ontplooijing van zijn voorwerp te hebben voortgezet *), en 't kan ligt geschieden, dat men niet verder vervolgt, want van dit punt af aan gaat het ontwikkelen ongemakkelijker. De rigting van de beide banden blijft tot nu toe bijna onveranderd; zijnde slechts die van den voorsten band een weinig minder vertikaal, iets vlakker geworden, doordien de bovenschouder een weinig achterover kantelt. De plooijen van het veld tusschen de beide banden liggen derhalve nu nog gevouwen onder den tweeden band. Om zich te kunnen ontplooijen moeten zij eene draaijing ondergaan, in verband met het aannemen van eene horizontale rigting van den voorsten band. Zij zijn derhalve eerst tot elkaar geplooid als anderen; maar leggen zich dan onder den achtersten band, terwijl gelijktijdig de voorste band zich vertikaal plaatst: is dit geschied (bij het zamenvouwen), dan leggen alle volgende plooijen zich onder hen.

Als ik in het bezit van een grooter getal versche voorwerpen geraak, zal ik de anatomie van het hoornskelet en van de spieren der borst voortzetten, om het mechanisme van het ontplooijen en zamenvouwen door het levend dier, vollediger aan de Akademie mede te deelen. Thans spreek ik slechts mijne meening uit, dat het zamenvouwen zoo niet geheel, dan toch grootendeels eene werking van de elasticiteit der deelen is. Volgaarne erken ik de verdiensten van BURMEISTERS onderzoek van het huidskelet van

*) Tab. XV, Fig. 9. Het gemis van den eenen band en de puntige vorm van den vleugel maken het bovenstaande aannemelijk. In den tekst spreekt hij van de banden niet.

den Veenmol *) en die van CHABRIER †) voor den geheelen vliegtoestel; maar over even bedoeld mechanisme is, naar mijn bescheiden oordeel, nog niet het volle licht verspreid.

Dat de Veenmollen nooit vliegen of niet zouden kunnen vliegen, kan ik niet aannemen. Er is geen grond in hun organisme, om hun eene korte, fladderende, door springen of huppelen ondersteunde vlugt te weigeren, zooals die door meer dan een schrijver wordt opgegeven en aan verscheidene Orthoptera eigen is §). De Heer BUURMAN verzekerde mij stellig, dat zij vliegen. Dat met eitjes gevulde wijfjes niet zullen vliegen, volgt van zelf: niet slechts uit haar zeer toegenomen gewigt, maar ook uit de ongunstige verplaatsing van het zwaartepunt haars ligchaams.

---

§ 2. Vestigen wij thans nog de aandacht op *onvolwassen* individuën en wel op den toestand van hunne vleugels. Van vleugels kan bij ons insekt natuurlijk geen sprake zijn in den larventoestand, maar eerst bij nymph of pop. Maar zelfs in dezen staat is het, streng genomen, niet geoorloofd van vleugels, zelfs niet van abortive of kleine vleugels te spreken, omdat wij te doen hebben met deelen, die voor verdere ontwikkeling vatbaar zijn en dan eerst eigenlijke vleugels zullen opleveren. Wat het uitwendige aangaat, zijn zij tijdelijke omkleedsels, huidkokers, waarin zich de blijvende vleugels allengs vormen. In een woord, wij hebben te handelen over *vleugelscheden* of *vleugelkokers*.

*) Z. *Handb. d. Entomol.* I, § 165 *ff.* Taf. 6, N°. 1, Fig. 1—8.

†) Z. zijn *Essai sur le vol des Insectes*, in *Mém. du Museum*, Tom. VI, VII et VIII, op verscheidene plaatsen, vooral Tom. VIII, Chap. 5.

§) *Fere eodem illo tempore (m. Junio et Julio) ejus volatus quoque parum altus, irregularis, cursu undoso notabilis observatur, q. s.* FISCHER p. 157. Verg. WESTWOOD *Introduct.*, I, 447.

Waarin verschillen zij van blijvende vleugels?

Eerst in hare betrekkelijke ligging. Ik zeg met opzet „betrekkelijke ligging," niet oorsprong. Dekvleugels nemen altijd hun oorsprong van de middelborst, zijn voorvleugels; vleugels komen altijd van de achterborst: de punten van ontkieming kunnen dus niet elders zitten. Maar tijdelijk kan een gedeelte van de dekvleugels bedekt worden door de vleugels.

CHARPENTIER en later YERSIN *) verspreidden op dit punt licht. De laatste gaf schematische figuren, om den overgang van den eenen toestand in den anderen voldoende op te helderen. Eerst namelijk worden de voorste vleugelkokers deels bedekt door de achterste, terwijl later eene draaijing in een halven cirkel zou plaats vinden om de ligging te veranderen. Bedenken wij hierbij dat de eerste borstring, in verband met de krachtige en van den beginne af werkzame voorpooten steeds overmatig is, dan bevreemdt het niet, dat de beide achterste ringen later de meeste verandering zullen ondergaan, gelijktijdig met de wording van alle vleugels. Vooral komt in aanmerking, dat het derde segment dan veel meer in grootte toeneemt dan het tweede †); dat dien ten gevolge de achtervleugels meer achterwaarts gaan, de voorste blijven waar zij zijn, en nu van zelve onder de eerstgenoemden te voorschijn glippen.

RÖSEL heeft den poptoestand goed afgebeeld. In de zevende Fig. van zijn XV^de^ Pl. waant men de dekvleugels te zien, en daar onder en tusschen de vleugels. Maar in waarheid bevatten die duidelijke kokers de toekomstige achtervleugels en zij, die er een weinig ondersteken, de dekvleugels.

---

*) Z. *Note sur la dernière mue des Orthoptères*, in *Bullet. de la Soc. Vaudoise des Sc. Nat.*, Avril 1855. Ik ken dezen arbeid slechts uit GERSTAECKER'S *Bericht* in TROSCHELS *Archiv f. Naturgesch.*, XXI, p. 209. 1856.

†) Verg. RATZEBURG, t. a. p.

Ratzeburg is zoo naauwkeurig niet in zijne voorstelling *). Mijne achtste Figuur toont duidelijk aan, dat de achtervleugelkokers (*a a*) de dekvleugelkokers (*v*) zoo verre bedekken, als de gestippelde lijntjes aanduiden. De middelborst, waaraan zij zitten, is verborgen onder den achterrand van het borstschild *b*. Eene analyse van poppen openbaart allergemakkelijkst den waren staat van zaken. Ik ben dit, zijns erachtens mannelijk, voorwerp verschuldigd aan de welwillendheid van den Heer G. VROLIK.

Deze tijdelijke ligging komt eveneens voor bij andere Orthoptera †), gelijk ik b. v. meermalen waarnam bij het opkweeken van nymphen van *Locusta viridissima* L., terwijl onder anderen LEON DUFOUR vele duidelijke afbeeldsels van dezen toestand bij *Libelluliden* gegeven heeft §). Ik nam het zelfs nog in afgestroopte pophuiden van *Aeschna grandis* duidelijk waar. En deze overeenkomst tusschen Orthoptera en Neuroptera komt mij te meer der aandacht waardig voor, omdat in de laatste jaren het denkbeeld is geopperd, om een gedeelte van eerstgenoemden met de laatsten te vereenigen. Eene handelwijze, die niet verwerpelijk schijnt **).

Kan men de metamorphose tot den einde toe afwachten en gadeslaan, dan is niets gemakkelijker, dan de verandering van de tijdelijke ligging der vleugelparen en het te voorschijn komen van blijvende vleugels uit de kokers waar te nemen. Maar een onderzoek van het uit- en inwendig

---

*) Z. Taf. XV, P′.

†) B. v. *Gryllus domesticus*, FISCHER, Tab. IX, Fig. 9 *d* en *e*. Hij verliest hier de grens tusschen larf en nymph uit het oog.

§) Z. *Etudes anat. et physiol., et observ. sur les larves des Libellules*, in de *Ann. d. Sc. Nat.* 3me Sér. Tom. VIII, p. 65 suiv. Pl. 3, Fig. 1, 3, 5, 7, 10. En RATZEBURG l. l. Tab. XVI, *f.* 3 P, pop van *Libellula metallica*. Ik heb er voorbeelden van (op spiritus) aan de Akademie vertoond.

**) Z. Loeuw in Germ. *Zeitschr.* IV. 423.

zamenstel der vleugelscheden leidt ten anderen ook tot de kennis van haar verschil met blijvende vleugels.

Men ziet terstond dat de vleugelkokers veel meer het karakter dragen van eene huidplooi, dan de eigenlijke vleugels. Zij zijn bij hun oorsprong eene meer eenvoudige voortzetting van de huid, zoodat men er de bijzondere deelen van eene articulatie niet in vindt. Kleur en oppervlakte komen met die van de aangrenzende huid zeer overeen: zij zijn vooral aan den bovenkant met borstelige haren bezet, de rand is met fijnere haren versierd, en zij missen geheel het vliezige en geaderde, het doorschijnende van volwassen vleugels. En toch spreekt men van vaten in dezen toestand, en beeldt hen af. Men doet dit in zooverre te regt, als men er door verstaat de indrukken op, of welligt naauwkeuriger gezegd het doorschemeren van de toekomstige vleugeladers door de kokers heen. Men behoeft de scheeden slechts bij doorvallend licht te beschouwen, en vooral als men de benedenvlakte naar zich toekeert, om te zien dat er een vrije rand of zoom is, waarin de zoogenaamde vaten niet doordringen, d. i. eene grens tusschen de scheede en haren inhoud, den vleugel. Splitst men den vleugelkoker, door langs den rugkant eene snede te maken, dan overtuigt men zich van dien inhoud: men vindt de zeer bogtige nerven, waarin reeds de type van den toekomstigen vleugel ligt uitgedrukt, zooals b. v. Fig. 3 van VER HUELL goed voorstelt.

YERSIN geeft t. a. p. op, dat de achtervleugels, zelfs bij die soorten, waar zij levenslang kort blijven, in het volkomen insekt waaijersgewijs geplooid zijn, in het onvolkomen insekt slechts geribd. Wel is waar merkt GERSTAECKER aan, dat de plooijing niet zigtbaar kan zijn, omdat de vleugel nog in den koker zit; maar hij mogt er niet bij uit het oog verliezen, dat de rigting van de ribben reeds de rigting van de straaladers aanduidt. Ik blijf aan YERSINS waarneming, die ik in enkele soorten onderzoeken en beves-

tigen kon, waarde hechten, ten einde de verwisseling van vleugelscheden met abortive vleugels te onmogelijker te maken *).

Beweer ik, dat alle zoogenaamde kortvleugelige Veenmollen, naar bovenstaande gronden, niet anders dan nymphen of poppen zijn, dan heeft men regt, van mij te vergen, dat ik opheldere, hoe een uitstekend anatoom, als W. VROLIK is, mannelijke teeldeelen in een kortvleugeligen Veenmol kon blootleggen. Niets natuurlijker, dan dit. Zijn, naar HEROLDS schoone onderzoekingen †) de sexueele deelen reeds in de rups te vinden, hoeveel te meer in het laatste tijdperk van het popleven van de kapel. Dat zij kort voor de ontbolstering reeds geheel volmaakt zijn, blijkt uit het oogenblikkelijk voortteelen van de kapellen; doch toont tevens hoe verkeerd men doet, den vlinder een jong en als pasgeboren dier te noemen. En herinneren wij ons nu, dat de Veenmollen tot de *hemimetabola* behooren, wier geheel popleven reeds in zoovele opzigten aan dat van het volwassen dier gelijkt, dan kan eene vroegtijdige ontwikkeling van teeldeelen geenszins verwonderen.

RATZEBURG §) vond de beginsels van eitjes in de ovariën reeds duidelijk met het eerste verschijnen van de vleugelkokertjes. BISOUT DE BARNEVILLE meende zelfs gezien te hebben, dat Orthoptera in den poptoestand teelden; doch LUCAS beweert te regt, dat dit geen plaats vindt. Welligt zouden praeludia tot den dan nog onmogelijken actus plaats kunnen vinden **). Maar juist dit feit zou getuigen van eene opgewekte geslachtsdrift, die zonder twijfel in verband

*) De straks aangehaalde Fig. van RÖSEL, RATZEBURG, VROLIK (Fig. 3) en mijne Fig. 8 *a a*, drukken allen dat geribd karakter uit. Daar de scheeden het opvouwen onmogelijk maken, kan hier ook nog van geen plooijen sprake wezen.

†) Z. *Entwickelungsgeschichte der Schmetterlinge.* Cassel 1815.

§) Z. *Forst-Ins.*, III, 257, nota *), Verg. s. 184 *ff.*

**) Z. *Un mot sur les organes sexuels des Orthoptères employés comme caractères pour distinguer l'état parfait ou non parfait de ces insectes:* in *Ann. d. l. Soc. Entomol. de France*, 3me Sér. III, (1855) p. 759 suiv.

staat met vergevorderde ontwikkeling van inwendige voortteelingswerktuigen.

In den herfst van 1857 ontleedde ik een kleine pop uit Noordwijk, waarin de generatie-organen zeer weinig ontwikkeld waren, doch voor mannelijke werden erkend. In Mei l.l. onderzocht ik eene krachtige pop, die bij mij overwinterd had en praepareerde de vrouwelijke organen van voortteeling; het eene ovarium bleef in situ, het andere is losgemaakt en hangt buiten de buikholte. Ik had de eer, dit praeparaat aan de Akademie aan te bieden.

---

§ 3. Men vindt hier en daar aangeteekend, dat het gemis van eene uitwendige *legpijp* of *sabel* (*ovipositor.*) het onderscheiden van veenmol ♀ van ♂, naar de laatste buikringen, moeijelijk maakt. Dit is niet te ontkennen, vooral bijaldien men er bij in aanmerking neemt, dat de ringen, die het naast aan de teeldeelen grenzen, bij den Veenmol tot de eenvoudigst mogelijke type zijn gereduceerd, zooals een blik op onze 9de Fig. terstond doet zien. Het is eene theoretische doorsnede van den *teeltoestel* (*armure génitale*) des Veenmols, ontleend aan de schoone nasporingen van LACAZE-DUTHIER *). Eenvoudiger kan het wel niet, dan dat er slechts één *buikschub* (*sternite*, S) en één *rugschub* (*tergite*, T) aanwezig zij, zonder zijdelingsche schubben (*epimerite* en *episternite*). Maar men vergist zich, als men mogt meenen, dat deze eenvoudigheid, die ons treft bij een overigens zoo hoog ontwikkeld insect, eene sexueele wijziging zou uitsluiten. Wij willen op dit punt nog kort de aandacht vestigen.

Het verschil, hetwelk VROLIK tusschen de ringen van het

---

*) Z. *Recherches sur l'armure génitale femelle des Insectes orthoptères*, in *Ann. d. Sc. Nat.* 3me Sér., XVII, p. 225 suiv. Pl. XI, Fig. 17.

achterlijf en de betrekkelijke plaatsing van de stigmata opmerkt en afbeeldt *), heeft betrekking op den toestand van een volwassen dier en dien van eene pop. Ik vind dit in zooverre bevestigd, dat de ruimte tusschen de rugschub en de buikschub bij eerstgenoemde meer geplooid, bij laatstgenoemde gladder is; maar dat de individuëele constitutie hierop invloed oefent.

Serville en ratzeburg hebben beide sexueel verschil in de buikschubben van het achterlijf opgemerkt. Volgens den eersten hebben ♂♂ zeven buikschubben (*plaques ventrales*), die allen bijna even breed zijn, benevens eene vrij groote onderaarssche (*plaque sousanale*) schub; de ♀♀ slechts zes duidelijke buikschubben, terwijl er een zevende schijnt te bestaan, die echter soms weinig te voorschijn treedt; de onderaarssche schub is daarenboven klein en smal †). Ratzeburg drukt zich stelliger uit, als hij zegt: de acht achterlijfsringen zijn bij ♂ (onze Fig. 10) bijna geheel gelijk gevormd, bij ♀ zijn de laatste aan de buikzijde ongelijk (onze Fig. 11); de beide laatsten zijn bijzonder smal en van de op drie na laatste groote in het oog loopend verschillend; ook gaat de voorlaatste schub niet, zooals bij ♂, geheel dwars over §). Mijne voorwerpen bevestigen deze karakteristiek; doch er ontbreken mij nog momenten uit de ontwikkelingsgeschiedenis van deze deelen, die beletten om er thans, in verband met hetgeen dufour, lucas en duthiers **) aan het licht bragten, meer van te zeggen.

Eén feit veroorloof ik mij hier nog te melden. Een

---

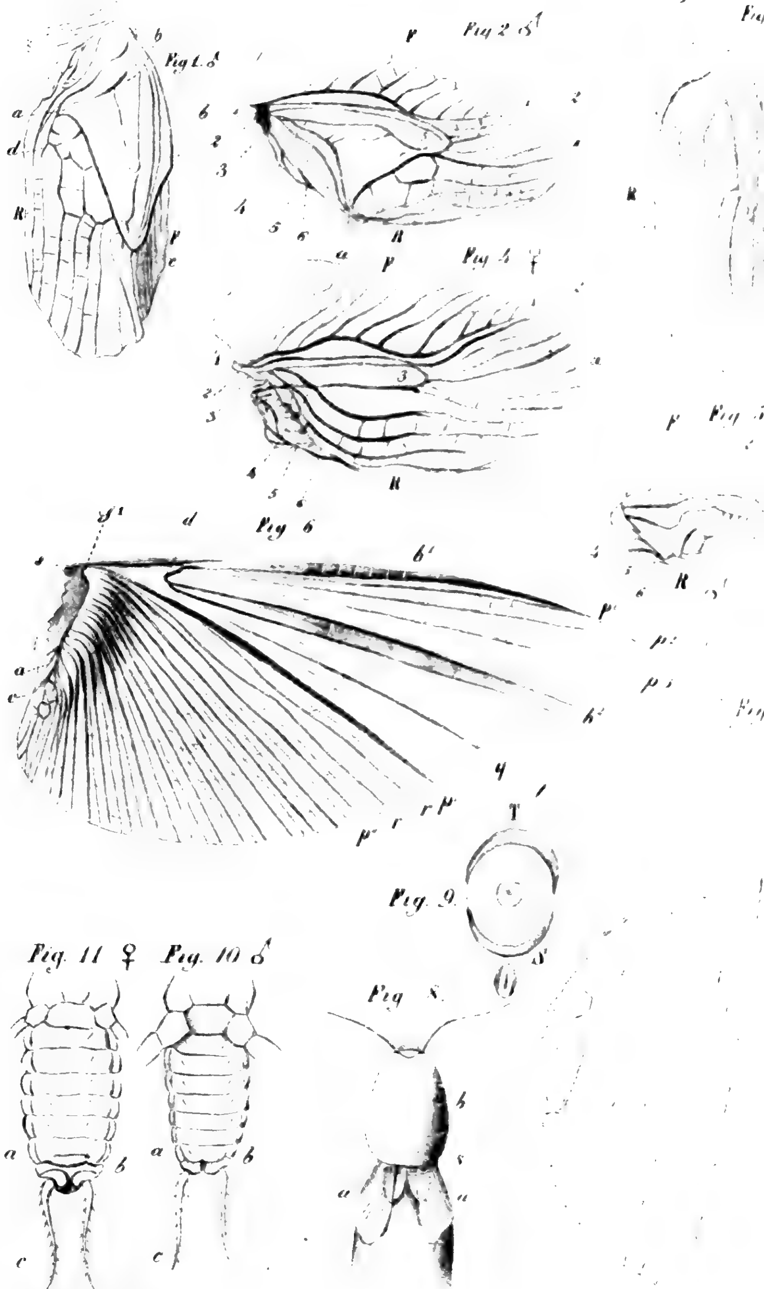
*) L. l. p. 44. Fig. 8 en 9.

†) Z. serville *Orthopt.* p. 305.

§) Z. *Forst-Ins.*, III, 269 en Taf. XV, Fig. B ♂ en ♀, waarvan onze Fig. 10 en 11 kopijen zijn. Deze figuren zijn ook gekopiëerd door fischer *Orth. Eur.*, Tab. IX, Fig. 1 *h* en 1 *i*.

**) Duthiers geeft L. l. op Pl. XII, Fig. 5 het achterlijf van den Veenmol ♀ (niet naauwkeurig), Fig. 6 en 7 de uiteinden van het achterlijf zeer vergroot.

Cl. MULDER Bijdr. o. d. Veenmol.



Noordwijker volwassen Veenmol ♀ werd levend ontvangen, doch na eenige dagen (9 Nov. 1857) dood in de aarde gevonden. Het lijf was zeer ingekort en achter breed door intrekking van de laatste ringen. Zonderling doorschijnend was de buikhuid, zoodat de groote takken van de luchtbuizen met het bloote oog, de kleinere met eene loup gemakkelijk voor mij zigtbaar waren. Daarenboven was de buik zeer plat. Onwillekeurig dacht ik aan RÖSELS woorden *): „onbetwistbaar is het, dat het lijf van een wijfje, „nadat het hare eijeren gelegd heeft, te zamen valt, en dat „haar leven daarop niet veel langer dan nog eene maand „duurt. Echter blijven diergelijke wijfjes, naarmate ze ouder „of jonger zijn †), korter of langer in den natijd leven; „en dit is de reden, dat ze soms nog in den herfst gezien „worden." Het genoemde wijfje was in dien toestand. Bij de lijkopening vond ik bijna geen vet en uitgeputte eijernesten. Prachtig lag het duizendtakkig luchtbuisborduursel bloot voor oogen. Andere wijfjes daarentegen waren mollig, rond en vet; er overwinterden er van bij mij en leven nog tierig. Zij zullen wel de eerste zijn, die met overwinterde volwassen mannetjes voortteelen. Overigens meen ik te mogen stellen, dat larven nooit den winter doorleven, maar de nymphen in de verschillende ontwikkelingsperken van haar leven. Ik bezit levende overwinterde individuën van 20 tot 38 N. strepen lengte §).

---

*) L. l. p. 355, § 4.

†) d. i. vroeger of later uit de pop gekomen zijn. — Over het verschil van den tractus intestinalis bij pop en volwassen dier vergelijke men RATHKE in MÜLLERS *Archiv*, 1844, S. 34, Taf. II, Fig. 4 en 5 met de boven aangehaalde. FISCHER, L. l. Taf. III, Fig. 3, 8 en 9.

§) Deze bijdrage is hoofdzakelijk voorgedragen aan de Natuurkundige Afdeeling in hare vergadering van den 29sten Mei 1858, en toegelicht door praeparaten en teekeningen. — Fig. 5 is eene kopij van DE HAAN, *G. orientalis* ter vergelijking met Fig. 1—4. Fig. 9, 10 en 11 zijn kopijen. Vergel. blz. 123 en 124.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 29sten MEI 1858.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, P. HARTING, CL. MULDER, F. C. DONDERS, C. J. MATTHES, P. ELIAS, E. H. VON BAUMHAUER, F. J. STAMKART, J. VAN GEUNS, A. H. VAN DER BOON MESCH, C. H. D. BUYS BALLOT, J. P. DELPRAT, C. A. J. A. OUDEMANS, W. VROLIK, A. W. M. VAN HASSELT, J. VAN GOGH, R. VAN REES, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, M. C. VERLOREN, J. G. S. VAN BREDA en G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT.

Het Proces-verbaal der gewone vergadering van den 23sten April jl. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

De Secretaris berigt van de Heeren R. B. VAN DEN BOSCH en G. A. VAN KERKWIJK de mededeeling ontvangen te hebben, dat het hun onmogelijk is deze vergadering bij te wonen.

De Secretaris berigt, onder begeleidend schrijven

(Helder 30 Mei 1858, Amsterdam 5 Mei 1858), van de HH. C. en P. V. D. STERR ontvangen te hebben *Tabellen van waargenomen waterhoogten*, welke hij in handen stelde der Commissie over de daling van den bodem in Nederland.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 30 April 1858, N°. 131, 6e Afdeeling); 2°. van den Heer W. C. H. STARING (Haarlem 25 Mei 1858); 3°. van den Ministre de l'Agriculture, du Commerce et des Travaux publics (Paris 27 Mai 1858); 4°. van den Secretaris der Königlichen Societät der Wissenschaften te Göttingen (Göttingen 7 April 1858); 5°. van den Verwaltungs-ausschuss des Tirolschen Ferdinandeum (Innsbruck 26 April 1858); 6°. van den Heer P. CASSEL, Secretaris der Königl. Akademie der Wissenschaften zu Erfurt (Erfurt 30 April 1858); 7°. van den Heer FLANTI, Secretaris der Societa Reale Borbonica (Napoli 19 April 1858).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 18 Mei 1858, N°. 107, 5e Afd.); 2°. van den Referendaris, Chef der 5e Afd. bij het Departement van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 18 Mei 1858). — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen: brieven van den Heer E. BOLL,

Secretaris van het Verein der Freunde der Naturwissenschaften in Mecklenburg (Neu Brandenburg, Mecklenb. Strelitz 26 April 1858); en van LE RAY, Bibliothécaire archiviste van de Societé académique de la Loire inférieure (Nantes 4 Mai 1858), strekkende tot voorstel van ruiling der werken van deze beide genootschappen tegen die der Akademie. — Deze voorstellen worden aangenomen.

De Heer VAN GEUNS leest, in eigen naam en in dien van de HH. G. J. MULDER en VAN DEN BOSCH, het volgend verslag voor op de in hunne handen gestelde brieven en bijlagen van den Minister van Koloniën.

Door de missive van den Gouverneur van Suriname, d.d. 26 November l.l. aan den Minister van Koloniën, welke aan de Akademie door Z.Excell. bij missive van 16 April is geworden, ziet zich uwe Commissie thans in staat gesteld tot het uitbrengen van het van haar gevraagde verslag aangaande *de genezing van Lepra* door geneesmiddelen, door den Heer TAMA te Paramaribo tegen genoemde ziekte aangeprezen. Aanvankelijk was in de stukken over dit onderwerp ook sprake van een geneesmiddel tegen de epilepsie: — daar evenwel noch het middel zelf ter kennis der Akademie gekomen is, noch omtrent de uitkomsten der aanwending eenig naauwkeurig berigt is medegedeeld, mag uwe Commissie dit onderwerp hier ter zijde laten liggen.

Het zij ons vergund, in weinige woorden de geschiedenis der zaak, waarover wij verslag hebben te geven, en die door den loop der omstandigheden zich over een lang tijdperk uitstrekt, in uw geheugen terug te roepen.

In het jaar 1838 werd door ons medelid, den Heer

G. J. MULDER, op uitnoodiging van den Minister van Koloniën, een scheikundig onderzoek bewerkstelligd van een wortel, welke, volgens het beweren van den Heer ABRAHAM TAMA van Suriname, het vermogen zoude hebben van de Elephantiasis te genezen. Het scheikundig onderzoek leidde tot het algemeene resultaat, dat in den bast en het hout van den wortel eene vereeniging van stoffen gevonden wordt, die regt geven tot de onderstelling, dat er eenige analogie bestaat tusschen hare werking en die van Sarsaparille en China, dat evenwel geen alcaloid daarin voorkomt, hetgeen meer in het bijzonder als het geneeskrachtig beginsel aan te merken is. De bedoelde stoffen zijn looistof, een scherpe hars, gomachtige extractiefstoffen en zetmeel. Daar het niet wel mogelijk was, uit den wortel alleen de plant, waaraan deze ontleend was, te bepalen, stelde hij voor, dat men daaromtrent verdere nasporingen zoude doen. Ten aanzien van de verwachting der goede werking van het geneesmiddel, werd door hem de twijfel geopperd, of men, met het oog op de gevonden bestanddeelen, het vermogend genoeg mag achten, om zich daarop alleen te verlaten in een meer gevorderd tijdperk der ziekte.

Dit vroegere onderzoek, door een uwer gecommitteerden voor 20 jaren geleden, was geschied ten gevolge van een adres, door den Heer TAMA destijds aan den Gouverneur der kolonie Suriname aangeboden, waarin hij de aandacht op dit geneesmiddel vestigde, hetgeen in 40 dagen de ziekte zou genezen. Hij bood zich tevens aan, om tegen eene zekere vergoeding de behandeling van de landsnegers en vrije arbeiders op zich te nemen. Er is toen hieraan geen verder gevolg gegeven: en de Heer TAMA vertrok later uit Paramaribo naar de Plantage. Bij adres van 19 Februarij 1856 herhaalde hij dit verzoek, waarop onder dagteekening van 16 April eene beschikking werd genomen, inhoudende dat de Heer TAMA zich bereid verklaard

hebbende de bloesems, vruchten, bladeren en wortel van de plant, welke hij beweert ter genezing van de Lepra te kunnen strekken, aan den Gouverneur te doen toekomen; dat hij daarbij zich verbonden hebbende eene memorie omtrent de behandeling der ziekte met dit middel te voegen, *van de genoemde plantendeelen eene voldoende hoeveelheid door hem afgeleverd zoude worden, vergezeld van de bedoelde memorie* en deze naar Nederland zouden worden verzonden; dat wijders, zoodra de noodige geneeskundige kruiden ter behandeling der Lepra door den Heer TAMA verzameld zouden zijn, zes, door hem te designeren, door de Commissie tot onderzoek naar de ziekte der melaatschheid besmet verklaarde personen aan zijne behandeling zouden toevertrouwd worden; dat hem hierbij eene zekere som als schadevergoeding en onderstand zoude toegewezen worden, welke laatste gedurende een jaar aan hem zoude uitgekeerd worden; dat na dit tijdsverloop de Heer TAMA zal moeten verklaren of de patienten al dan niet genezen zijn; dat in het eerstgemelde geval de patienten aan een onderzoek van de daartoe bevoegde Commissie zullen onderworpen worden; dat in geval dit rapport ongunstig mogt luiden, of wel de ziekte later weder te voorschijn mogt komen, de toelage zal ophouden.

Deze stukken, door den Gouverneur van Suriname aan den Minister medegedeeld, werden door Z.Excell. aan de Akademie toegezonden, en daarbij de toezegging gevoegd, dat aan de Akademie zal worden medegedeeld al hetgeen daarvan verder zoude inkomen.

Hierop werden deze stukken in uwe vergadering van 27 September 1856 in handen gesteld uwer Commissie. Later ontving zij den wortel en andere deelen van de tot genezing der Lepra door den Heer TAMA aangewezen plant, en eerst onlangs ontving zij de nadere berigten omtrent de uitkomst van de proeven ter genezing der Lepra. Die uit-

komst is ongunstig, gelijk dit zoowel uit het rapport van de Commissie tot onderzoek naar de ziekte der melaatschheid en besmettelijke elephantiasis, als uit de verklaring van den Gouverneur voldoende blijkt.

Na deze afloop der zaak kan het niet in de bedoeling der Akademie liggen, dat uwe Commissie zich ten doel zoude stellen een nader onderzoek omtrent den oorsprong en den naam van dit geneesmiddel op zich te nemen, of in bijzonderheden te ontwikkelen wat door den Heer TAMA beloofd was, op welke gronden zijne beloften steunden, en welke de uitkomsten zijner proefnemingen geweest zijn. Zij mag evenwel niet verzwijgen, dat de genezing eener ziekte, die zoo weinig hoop op herstel oplevert en die in een verder gevorderd tijdperk bijna algemeen als ongeneeslijk beschouwd wordt, inderdaad tot de stoutste beloften behoort, zoodat men te regt tegen de gegrondheid van zoodanig beweren geneigd is achterdochtig te zijn. Want, men houde hierbij in het oog: hoe die ziekte op het westelijk en oostelijk halfrond verspreid voorkomt; hoe zij onder verschillende benamingen en in het hooge Noorden, als Groenland en IJsland, zoowel als onder de evennachtslijn en de keerkringslanden, in de Engelsche, Fransche en Nederlandsche koloniën wordt aangetroffen, in Europa tot in Frankrijk, hoewel zeldzamer, wordt waargenomen; hoe vele verdienstelijke geneeskundigen zich aan het onderzoek dier ziekte met al hunne krachten gewijd hebben, en men desniettemin tot de ontmoedigende verklaring gedrongen wordt, dat de ziekte ongeneeslijk is. „Que dire du traitement?" zegt een der nieuwste schrijvers over de huidziekten, ALPH. DEVERGIE. „On sait que toutes les ressources de l'art sont impuis„santes à guérir cette affection, même lorsqu'elle a pris „naissance en France; énumerer par conséquent les moyens, „qui ont été employés, c'est tracer la série des médicati„ons les plus actives et les plus énergiques, que l'on pré-

„conise ordinairement contre les maladies de la peau." Trouwens men behoeft slechts het beeld der ziekte en de diep ingewortelde pathologisch-anatomische veranderingen van de huid en de onderliggende organen te kennen, om de overtuiging te krijgen, dat voor zoodanige uitspraak maar al te veel grond is.

Ware het nu, dat wij in hetgeen door den Heer TAMA aangevoerd wordt om zijne geneeswijze aan te bevelen, den wetenschappelijken man, of wel den practicus erkenden, die zich door helderheid van oordeel en gezonde verstandige redeneringen onderscheidde, wij zouden ons door die bedenkingen niet laten wederhouden, om met zorg alles na te gaan wat door hem ter aanbeveling zijner geneeswijze wordt aangevoerd. Doch juist het tegendeel is het wat wij hier vinden: in al zijne stukken straalt de bekrompene opvatting der zaak en het gemis van eenige degelijke kennis ten duidelijkste door. Klinkt het niet vreemd, dat men in Suriname nog aan de geneeslijkheid dezer ziekte zoude kunnen twijfelen, wanneer het waarheid was, hetgeen de Heer TAMA in geschreven stukken aan het Gouvernement en in een gedrukt opstel verzekert, dat hij in 40 dagen deze ziekte niet slechts *kan* genezen; maar dat meer dan 350 slaven door hem *genezen zijn*, zonder dat er een met ongemakken is gebleven, en dat volgens eene schriftelijke verklaring van hem wel 2000 slaven van plantagiën en particulieren door zijne behandelingswijze hersteld zijn? Men zoude gerust mogen beweren, dat hij, die zulke uitkomsten van zijne geneeswijze verkregen had, niet behoefde te vragen dat de methode op officiëele wijze zoude worden onderzocht, door een getal van zes besmette personen ten dien einde uit te kiezen en aan zijne behandeling te onderwerpen. De uitkomst der proefneming heeft volkomen dit ongunstig oordeel gestaafd, en zoo in de begeleidende missive van Z.Excell. den Minister van Koloniën gezegd wordt, dat die uitkomst

niet *aan de verwachting* heeft voldaan, zal men daarbij wel mogen voegen, dat eene kennisneming van de bijzonderheden, zooals wij die slechts in het kort aangeduid hebben, reeds vooraf tot de overtuiging had kunnen leiden, dat men hier op goede gronden niets deugdelijks konde verwachten.

Wat die uitkomsten nu aangaat, zij komen in het kort hierop neder, dat de Heer TAMA tot het einde toe zijne rol blijft volhouden, en tegen de klaarblijkelijk ongunstige resultaten stoutmoedig beweert, dat hij in de genezing gelukkig geslaagd is. Wanneer men de verklaring der Commissie, omtrent ieder der lijders in het bijzonder, vergelijkt met hetgeen door den Heer TAMA daarvan wordt vermeld, dan is het schier of men geheel andere ziektegevallen voor zich heeft; zoodat zelfs de verklaring van den Heer TAMA na den afloop zijner proefnemingen niet eens ter goeder trouw kan genoemd worden. Wij zullen ons slechts bepalen om hier weder te geven, wat door genoemde Commissie aan het einde van haar rapport wordt aangevoerd: dat de Heer TAMA in een geval van Elephantiasis arabum, waar de tuberculeuse huidaandoening bestond in eene wratachtige verdikking van de opperhuid, gedurende eene behandeling van tien maanden, eene vermindering van de zwelling en het verdwijnen van de tuberculeuse aandoening der huid op die plaatsen, waar eene sterke drukking konde aangewend worden, verkregen heeft; doch dat de ziekte daarom nog niet genezen is; — dat de behandeling van twee andere lijders, gedurende negen maanden, zich voornamelijk zoude bepaald hebben tot de genezing der zoogenaamde fonticuleuse zweren aan de voetzool; dat, terwijl de ervaring juist leert dat deze ulcera een gunstigen invloed op het verloop der ziekte uitoefenen, die plaatselijke genezing eerder nadeelig voor de lijders te achten is; dat dan ook werkelijk de ziekteverschijnselen op-

andere plaatsen van het ligchaam sterker zijn te voorschijn getreden en de algemeene toestand van de lijders verslimmerd is; — dat zijne behandeling, bij twee andere lijders aan Lepra tuberculosa gedurende negen maanden aangewend, geen invloed gehad heeft, en alleen bij een dezer de zweren aan de teenen, die meer door uitwendige oorzaken ontstaan waren, genezen waren; — dat eindelijk de zesde lijder, bij wien de eigenaardige anaesthesie zich over de geheele uitgebreidheid van het ligchaam uitstrekte, door den Heer TAMA was afgewezen, als niet geschikt voor zijne behandeling.

Uit deze korte mededeeling zal het U voldoende blijken, dat van deze geheele zaak geen enkel deugdelijk resultaat verkregen is. Zeker kan men niet dan met een gevoel van diep medelijden het vruchtelooze der poging ter bestrijding van deze verschrikkelijke kwaal gedenken, en wanneer men daarbij in aanmerking neemt, dat, volgens de verklaring van Dr. LANDRÉ te Paramaribo, de ziekte in de stad en hare omgeving zoo algemeen is, dat er bijna geen huis en erf gevonden wordt, waar niet zoodanig een zieke, hetzij dan in meerdere of mindere mate door Elephantiasis aangedaan, wordt gevonden, dan zal men het gemakkelijk begrijpen, dat de Regering gretig ieder middel aangrijpt, hetgeen de hoop schijnt te geven, om zulk eene ziekte te genezen. En toch mogen wij het niet verzwijgen, dat men naar ons oordeel hier op een verkeerden weg is. Het werd door een onzer in het Verslag, hetgeen hij in 1838 aan het Departement van Koloniën indiende, reeds uitgesproken: „niet een wortel tegen Elephantiasis, maar een plan „tegen Elephantiasis, is een middel tegen deze rampzalige „ziekte." Die woorden maken wij gaarne tot de onze, om daarmede op het nemen van voorbehoedingsmiddelen tegen het steeds voortwoekerende kwaad aan te dringen. Bij de locale verbreiding van de ziekte is de opgave niet als onbereikbaar te beschouwen, en zoo men daarmede al

niet slagen mogt, om bij een streng vasthouden aan hygienische beginselen en aan de middelen ter beperking van de besmettelijke voortplanting de ziekte uit te roeijen, zeker zal men daardoor veel tot vermindering en beperking kunnen bijdragen.

Evenzeer als wij hierop zouden wenschen aan te dringen, meenen wij ook de aandacht te moeten vestigen op de noodzakelijkheid van eene grondige kennis der ziekte, om haar dus in de eerste wording, in hare eerste beginselen te kunnen keeren. Waar wij tegen de ontwikkelde ziekte magteloos overstaan, moge met te meer nadruk de spreuk van toepassing zijn: *principiis obsta; serius medicina paratur cum mala per longas invaluere moras.* Daarvoor zouden wij wenschen, dat het Bestuur der Kolonie alle krachten inspande, en, al moge aanvankelijk eene zekere ontmoediging ook hier weifelend vragen: zal men tot het gewenschte doel komen? — zoo meenen wij met vertrouwen daarop te mogen antwoorden: zeker zal men het doel bereiken, namelijk verbetering van den gezondheidstoestand der bevolking.

Uwe Commissie vertrouwt hiermede aan de haar opgedragene lastgeving voldaan te hebben. De stukken betreffende dit onderwerp, haar door het Departement van Koloniën toegezonden, bevatteden geen verzoek tot inlichting. Trouwens de zaak van den Heer TAMA heeft zich zelve geoordeeld; maar desniettemin zouden wij U in overweging geven om bij de terugzending van de achtereenvolgend door den Minister van Koloniën aan de Akademie overgelegde *stukken in originali*, daarbij te doen blijken van de belangstelling der Akademie in het onderwerp zelf, — de ziekte die op de Kolonie Suriname als eene zware ramp drukt, — en daarbij aan te dringen op de wenschelijkheid, dat het Koloniaal Bestuur het wetenschappelijk onderzoek door alle middelen, die ter zijner beschikking zijn, bevor-

dere en ondersteune, en in verschillende rigtingen de middelen tot wering en beperking van het kwaad ijverig en met volharding toepasse. Reeds bij herhaling, vroeger in het Koninklijk Instituut, later in onze Akademie, bood zich de gelegenheid aan, om de aandacht der Regering op dit onderwerp te vestigen. Voor vier jaren geleden vond de Akademie gelegenheid hierop aan te dringen bij het indienen van het verslag van haar medelid, den Heer VOORHELM SCHNEEVOOGT, op het Rapport van den Heer OOYKAAS omtrent het Lepreuzen-etablissement Batavia in de Kolonie Suriname. Blijkens de mededeeling van den Minister van Koloniën, is de plaats van den Heer OOYKAAS na zijn overlijden vervuld door den Heer C. P. UHLING, Officier van Gezondheid 3de Klasse. Van den Geneeskundige aan zoodanige inrigting verbonden, mag men verwachten dat hij zich aan het wetenschappelijk onderzoek van dit onderwerp onverdeeld zal wijden. Hem daartoe aan te sporen en in zijnen arbeid door het verschaffen der noodige hulpmiddelen te ondersteunen, mag wel in de eerste plaats aanbevolen worden; terwijl men aan de Commissie te Paramaribo tot onderzoek naar de Melaatschheid niet zonder goed gevolg de medehulp zal vragen.

Bij de beraadslaging over dit verslag, wenscht de Heer HARTING dat de zinsnede, waarin de Commissie zegt, *dat zelfs de verklaring van den Heer* TAMA, *na den afloop zijner proefnemingen, niets eens ter goeder trouw kan genoemd worden*, uit het verslag worde genomen. Hij acht het min wenschelijk, dat eene Akademie van Wetenschappen de goede trouw beoordeele, veel min verdenke van hen, waarvan zij alleen den arbeid of de voorstellen heeft te onderzoeken.

De Heer DONDERS ondersteunt het gevoelen van

den eersten Spreker. Hij meent dat het bedenkelijk is, het enthusiasme, door iemand opgevat voor eene vermeende ontdekking of opgevatte meening, als kwade trouw voor te stellen. Hij wenscht, dat, terwijl de feiten zelve toch luide genoeg spreken, de Heer TAMA in het verslag op meer verschoonende wijze worde behandeld.

De Heer VAN GEUNS doet opmerken dat het eene geldelijke ondersteuning en wel eene aanspraak op voortdurende toelage uit 's Lands middelen betrof. Hij acht bij die omstandigheid het enthusiasme wel wat verdacht, en zulks te meer, daar de Heer TAMA de onfeilbare uitkomsten van zijn geneesmiddel roemt, zooals die door langdurige ervaring bewezen zouden zijn, terwijl de meest kundigen en ervarenen de ziekte ongeneeslijk noemen. Juist dit doet onwillekeurig denken aan de overdrevene aanprijzing van kwakzalversgeneesmiddelen. Het kan niet anders, of in het verslag moest daarop worden gewezen. De Commissie had zich de beoordeeling der zaak ten taak gesteld, en niet geaarzeld daarover hare overtuiging uit te spreken. De persoon konde hier niet van de zaak gescheiden worden.

De Heer VAN REES vraagt, of het ingediend rapport voor de Regering, of slechts tot inlichting der vergadering bestemd is?

De Heer VAN GEUNS antwoordt dat het doel daarvan bepaaldelijk voorlichting is dezer vergadering, en dat, terwijl het eerste gedeelte, de herinnering aan de achtereenvolgend bij de Akademie ontvangen stukken, uit den aard der zaak niet in het antwoord der Regering zoude behooren, blijkt het op voldoende wijze, dat de Commissie niet bedoeld heeft, het

verslag als ontwerp-antwoord te doen dienen. Er kan dus geen bezwaar in liggen, de uitdrukkingen, waartegen de bedenkingen geopperd zijn, daaruit niet over te nemen.

De Heer DONDERS doet opmerken, dat deze zaak zeer lang bij de Commissie aanhangig is geweest en dat hij het daarom ook eene minder waardige handeling vindt, zoo men nu, na het verkrijgen der wetenschap dat het gebruik des vermeenden geneesmiddels geene heilzame uitkomst leverde, in een rapport aan de Regering, bij herhaling een ongunstig oordeel uite over hem, die het aanprees.

Hierna voert de Heer VAN GEUNS nogmaals het woord, en herinnert in de eerste plaats, dat slechts in de laatst voorgaande vergadering het berigt omtrent de resultaten der proefneming met het geneesmiddel zijn ontvangen; eerst toen was het tijdstip gekomen, om de zaak te kunnen beoordeelen. Hij verklaart derhalve niet te kunnen inzien op welke gronden de Commissie van nalatigheid kan worden beschuldigd. De Heer TAMA had niet erkend, dat de resultaten van de proefneming onvoldoende waren: integendeel had hij ziektegeschiedenissen medegedeeld, die nog altijd deden denken aan den meest gewenschten uitslag. Ten eenen male hiermede in strijd was het berigt der Commissie te Paramaribo. Dat verschil mogt men niet stilzwijgend voorbijgaan. Is het berigt van den Heer TAMA omtrent de lijders, die ter proefneming aan zijne behandeling waren toevertrouwd, naar waarheid opgesteld, dan heeft de Regering hem onregt aangedaan. De Commissie heeft gemeend zich, even als de Gouverneur, op de uitspraak der deskundigen in loco te mogen verlaten, en bij de groote

tegenstrijdigheid met de verklaring van den Heer TAMA haar afkeurend oordeel over dezen laatsten uitgesproken.

De beraadslaging wordt door den Voorzitter gesloten, en in omvraag gebragt, of een afschrift van dit geheele verslag, dan wel een uittreksel daaruit door den Secretaris, in overleg *met* en onder goedkeuring *van* de Commissie opgemaakt, aan den Minister van Koloniën zal worden gezonden.

Tot het laatste wordt door de vergadering met 16 tegen 5 stemmen besloten.

De Heer W. VROLIK draagt omtrent den *Schedel in Pompeji opgegraven* en in de vorige vergadering ter aanschouwing gegeven, het volgende voor, en licht zulks toe door medegebragte voorwerpen.

In onze jongste vergadering werd door ons medelid VAN DER BOON MESCH ter tafel gebragt een schedel met vele andere belangrijke en ook ter aanschouwing gestelde voorwerpen, in tegenwoordigheid van Z. K. H. den Prins van Oranje uit Pompeji opgegraven. — Bij de eerste beschouwing reeds trof het dadelijk velen uwer en ook mij, dat deze schedel alle blijken draagt van door ziekelijke verweeking en opzwelling en door den uitgang daarvan in beenverdikking misvormd te zijn; eene ziekte, waaraan men tegenwoordig den naam van osteosclerosis pleegt te geven. Ik stelde mij alstoen voor, om van de juistheid dezer opvatting U nader de blijken te geven, door vergelijking van dezen schedel met andere beenige hoofden, door dezelfde ziekte aangedaan, uit het *Museum Vrolikianum*.

Ik heb de eer heden aan deze toezegging gevolg te ge-

ven; maar meen vooraf te moeten doen opmerken, dat de schedel, door den Prins van Oranje medegebragt, volkomen gaaf is, met uitzondering van eene beleediging aan het achterste gedeelte van de regter helft van het voorhoofd, en van eene breuk aan het regter kroonwijze uitsteeksel der onderkaak, vermoedelijk beide bij het opgraven verkregen. In de bovenkaak zijn ter linker zijde eene onware kies, en ter regter zijde twee ware kiezen (de eerste en tweede) aanwezig; in de onderkaak zijn de twee middelste en de regter buitenste snijtand en de voorste onware maaltand zigtbaar; van vele overige tanden vertoonen zich gave kassen, maar achterwaarts in de onderkaak blijken kiezen gedurende het leven uitgevallen of op andere wijze verwijderd te zijn; de tandkassenrand althans is aldaar, vooral aan de linker zijde, op volledige wijze verdwenen. De tanden zijn volkomen gaaf, met uitzondering welligt van de eerste ware kies der regter helft van de bovenkaak, welke eene beginnende carieuse holte vertoont. Deze gaafheid der tanden en de vorm des schedels schijnen mij voor het vermoeden te pleiten, dat hij is van eenen man van middelbaren leeftijd.

De algemeene vorm is diegene, welken men aan de kortschedeligen van RETZIUS (*brachycephalen*) toekent. Het eigenlijke bekkeneel is zeer gewelfd en het achterhoofd zeer breed. Hiervan zal de tabel van afmetingen, welke ik de eer heb hiernevens over te leggen, het gemakkelijkst blijk geven. Zeer opmerkelijk is de asymmetrie, welke zich van voren, zoowel als van achteren openbaart. Van de voorvlakte af en over de kruin heen gezien, doet zich de regter helft des schedels veel breeder voor dan de linker, vooral naar achteren en puilt zij zijwaarts meer uit; terwijl daarentegen het voorhoofd, boven de voorhoofdsknobbels regts iets of wat platter is dan links. Aan de achter- en ondervlakte doet de geheele schedel zich voor, alsof hij van de

regter- naar de linker zijde was verdrongen. Niet minder gewigtig is de opmerking, dat, behalve de beide schubnaden, geen andere naad aan den schedel zigtbaar is; zij zijn zoo volkomen verdwenen, dat alleen een geoefend anatoom hare plaats zoude weten aan te wijzen. Al de doorgangsopeningen voor de zenuwen en bloedvaten zijn aanwezig, maar niet zeer ruim; het groot achterhoofdsgat is van zeer geringen omvang. Bij al deze afwijkingen nu voegen zich de onmiskenbare bewijzen van opzwelling en latere verdikking; vooreerst in de aanmerkelijke zwaarte des schedels, ten tweede in den vorm van enkele beenderen, vooral van de juk-, boven- en onderkaakbeenderen. Opdat zulks duidelijker worde, bied ik U ter vergelijking aan; twee schedels van den mensch, den eenen horizontaal, den anderen vertikaal doorgezaagd; voorts het fragment van een menschelijken schedel; het handvat van het borstbeen van den mensch, en den schedel van een Laponder aap (*Macacus nemestrinus*), allen door dezelfde beenziekte aangedaan.

Het zal U blijken, dat het eigenaardige van al deze schedels, behalve in de zoo zeer kenmerkende zwelling, verdikking en ten slotte ook verharding der beenderen, gelegen is: in het bij allen volledig verdwijnen der naden; in het allengs verdwijnen van de sponsachtige tusschenzelfstandigheid (*diploe*) der platte bekkeneelsbeenderen; in de diepte der vaatkanalen en in hunne talrijkheid aan de binnenvlakte des bekkeneels; in den geringen omvang des grooten achterhoofdsgats; in eene eigenaardige indrukking en afplatting der beide achterhoofdsknokkels, en eindelijk ook in de asymmetrie.

Toetsen wij aan al deze kenmerken den schedel, tot welks beschouwing de Prins van Oranje ons heden gelegenheid geeft, dan vinden wij ze alle daarin terug. Van de naden is geen spoor aanwezig; het groot achterhoofdsgat is zeer gering van omvang; de gewrigtsknokkels zijn op eigenaar-

dige wijze als in de grondvlakte van den schedel ingedrongen en afgeplat; de vaatkanalen aan de binnenvlakte des bekkeneels zijn talrijk; de schedel is duidelijk asymmetrisch; de beenderen doen zich gezwollen en velen van hen, op het gevoel verdikt voor. Ware het vergund den schedel door te zagen, dan zoude het voorzeker gemakkelijk vallen, om zich eenige meerdere zekerheid te verschaffen omtrent de dikte der bekkeneelsbeenderen en het gemis van diploe. De toevallige beleediging van het voorhoofd met een scherpsnijdend werktuig geeft intusschen gelegenheid om daar althans dat gemis op te merken. In het voorbijgaan zal het U welligt niet onaangenaam wezen, waar te nemen hoe dat verdwijnen van diploe geschiedt. De vergelijking der beide door mij ten toon gestelde menschelijke schedels toont, hoe eene sponsachtige opzwelling de primaire toestand der ziekte is, waarop later eene aanvulling volgt der beenmazen van het diploe, van buiten naar binnen door compacte beenzelfstandigheid.

Ik geloof mijne taak volbragt te hebben. Dat de schedel, te Pompeji opgegraven, aan ziekte lijdt, is, naar ik meen, door mij aangetoond. De misvorming, welke hij hierdoor onderging, maakt de nasporingen omtrent zijn nationalen oorsprong wel eenigzins onzeker. Ik geloof echter niet dat deze daarom ten eenenmale overbodig zijn geworden. Veel toch van den natuurlijken vorm bleef over, en opmerkelijk vooral blijft, in vergelijking met de andere schedels, waarvan hier spraak was, de betrekkelijk groote omvang der bekkeneelsholte. Deze overweging noopt mij tot het volgende drieledige voorstel:

1°. dat de dank der Afdeeling Z. K. H. den Prins van Oranje worde betuigd voor de vergunning haar gegeven, om dezen belangrijken schedel tot een onderwerp van nader onderzoek te maken;

2°. dat Z. K. H. verlof worde gevraagd om den sche-

del nog eenigen tijd te mogen behouden, ten einde hem ook aan het ethnologisch onderzoek van ons medelid J. VAN DER HOEVEN te onderwerpen;

3°. dat, zoo, gelijk zich wegens de verlichte zienswijze van den Prins laat verwachten, dit verlof wordt gegeven, de Afdeeling later in overweging neme, of de uitgave van een afbeeldsel dezes schedels in hare werken, gevoegd bij de beschouwingen, waartoe dit beenig hoofd aanleiding gaf, niet wenschelijk mag heeten.

Terwijl ik deze voorstellen aan uwe beraadslaging onderwerp, acht ik het niet overbodig, U ten slotte te doen opmerken, dat de herkenning der ziekte van dezen schedel, ook uit het oogpunt der medische geschiedenis een belangrijk feit blijft. Geheel onverschillig toch zal het wel niet wezen, door objective waarneming de wetenschap te erlangen, dat de osteoporosis en haren uitgang in osteosclerosis, gelijk wij haar tegenwoordig kennen, niet afwijkt van het karakter, haar vóór 2000 jaren eigen. Daar het mijn voornemen niet was, in bepaalde nosologische beschouwingen te treden, heb ik mij van alle vergelijking met de waarnemingen van anderen onthouden. Die daaromtrent eenige uitweiding verlangt, verwijs ik tot de inaugurele dissertatie van mijnen zoon, *Specimen anatomico-pathologicum inaugurale de hyperostosi cranii.* Amstelodami 1848.

AFMETINGEN.

Lengte van den schedel, genomen van den wortel van den neus tot den uitwendigen achterhoofdsbuil 0,181.

Afstand van den eenen tot den anderen wandbeensknobbel 0,158.

Breedte van het voorhoofd, genomen van den wortel der buitenste oogkasuitsteeksels 0,109.

Breedte van het achterhoofd, genomen van de tepelachtige uitsteeksels 0,135.

Hoogte van den schedel, genomen van den achterrand van het groot achterhoofdsgat tot aan de kruin des schedels 0,158.

De vergadering vereenigt zich met de drie voorstellen van den Spreker.

De Heer SCHROEDER VAN DER KOLK draagt eenige onderzoekingen voor over *ontsteking, als alleen uit slagaderlijk bloed voortspruitende*, en spreekt daarna over *de structuur der longen bij de vogels*. Hij licht deze laatste voordragt toe door medegebragte mikroskopische praeparaten. Eene over beide onderwerpen zamengestelde verhandeling wordt aangeboden voor de *Verslagen en Mededeelingen* en in handen gesteld der Commissie van redactie.

De Heer CLAAS MULDER deelt eenige bijzonderheden mede over het maaksel der vleugels van den *Veenmol (Gryllotalpa vulgaris)*, en licht een en ander toe, door een groot aantal medegebragte voorwerpen. Hij stelt zich voor, daarover eene Bijdrage aan te bieden voor de *Verslagen en Mededeelingen*, welke in handen zal worden gesteld der Commissie van redactie.

De Heer MATTHES doet eene mededeeling *omtrent eene nieuwe Methode van onderzoek der kromme lijnen*, welke hij door graphische voorstelling op het bord toelicht.

Niemand heeft iets verder voor te stellen, en de vergadering wordt gesloten.

OVER
DE KEURING DER KOEMELK,
EN
OVER DE MELK IN NEDERLAND.

DOOR

E. H. VON BAUMHAUER.

Daar, in vergelijking vooral met Engeland en Frankrijk, in ons Vaderland de mannen van wetenschap nog zeer weinig hunne aandacht op de steeds toenemende vervalsching der levensmiddelen hebben gevestigd, vatte ik het plan op, om gemeenschappelijk met den Heer Dr. D. J. COSTER een handboek over de opsporing dier vervalschingen te schrijven. Bij het verzamelen echter der literatuur over dit onderwerp bleek het mij al spoedig, dat vele door sommige geleerden voorgestelde onderzoekingswijzen door anderen zonder nadere toetsing als voldoende waren beschouwd en dus bij hunne onderzoekingen op nieuw gebezigd, en dat op deze wijze in de handboeken, waarvan, helaas! zoovelen door compilatoren worden geschreven, onderzoekingswijzen als goede worden aanbevolen, die bij eene onbevooroordeelde toetsing geheel valsche resultaten blijken te geven. Daarenboven is het mijn voornemen, het handboek over het opsporen der vervalschingen van de levensmiddelen voor Nederland te schrijven; ik moest mij dus bekend maken met al de vervalschingen, zooals die in Nederland geschieden.

Ik neem de vrijheid, aan de Akademie heden de resultaten mede te deelen van het onderzoek der *Wintermelk*

uit de verschillende streken van ons Vaderland: zoowel van de onvervalschte melk zooals die uit de op stal gevoederde koe is verkregen, als van de melk zooals die in de verschillende steden van ons Vaderland, en vooral in Amsterdam aan de ingezetenen wordt verkocht; waar het konde, ook van de melk zooals die door de melkboeren aan de melkslijters wordt afgeleverd; — om daardoor eene juistere aanwijzing te verkrijgen over de wijze en over de personen, die dezen voor den mensch zoo noodigen drank bederven. Ik zoude mij aan groote ondankbaarheid schuldig maken, indien ik verzuimde, openlijk mijn warmen dank te brengen, zoowel aan de Provinciale en Plaatselijke Commissiën van Geneeskundig Onderzoek en Toevoorzigt, als aan die geneeskunstoefenaren en pharmaceuten, die op de aanvragen van den Heer COSTER en mij met zoo veel bereidvaardigheid ons de noodige melksoorten uit de verschillende streken van ons Vaderland hebben bezorgd.

Voordat ik echter overga tot de mededeeling der resultaten van mijn onderzoek, is het noodig, dat ik de aangeprezene onderzoekingswijzen doorloop, en hare meerdere of mindere bruikbaarheid bespreek, alsmede de wijze opgeef, die ik bij mijne bepalingen heb vermeend te moeten gebruiken.

Dewijl de hoofdvervalsching welke de melk ondergaat (wij zouden bijna durven beweren: de eenige welke in ons Vaderland plaats grijpt) bestaat in het onttrekken van room en toevoegen van water: heeft men gemeend, dat de roombepaling door middel of van den cremometer of van den lactoscoop, gevoegd bij de specifiek gewigtsbepaling door middel van den areometer, voldoende is, om met zekerheid te beslissen, niet alleen of de melk eene dusdanige vervalsching heeft ondergaan, maar ook in welke mate die ver-

valsching door ontrooming en watertoevoeging heeft plaats gevonden.

Dat toch de specifiek gewigtsbepaling alleen bij melk weinig leeren kan, niettegenstaande deze wijze in sommige landen even als ook bij ons van politiewege uitsluitend is gebruikt, valt dadelijk in 't oog, wanneer men bedenkt dat melk eene oplossing is van stoffen, die soortelijk zwaarder zijn dan water, in welke oplossing de roombolletjes, die soortelijk ligter zijn dan water, zijn gesuspendeerd; waardoor van zelf volgt, dat eene ontroomde en met water verdunde melk hetzelfde soortelijk gewigt kan hebben als eene roomrijke en door geen water vervalschte melk.

Ik heb het van gewigt geacht, te onderzoeken:

1°. Is de areometer geschikt om met naauwkeurigheid het soortelijk gewigt van de melk te bepalen?

2°. Geeft de soortelijk gewigtsbepaling van ontroomde melk met juistheid aan, de hoeveelheid der in de melk opgeloste stoffen?

3°. Geven de cremometer en de lactoscoop met zekerheid aan, de hoeveelheid der in de melk gesuspendeerde vetbolletjes?

I. Bij de behandeling van de eerste vraag hebben wij natuurlijk het oog op alle areometers met constant gewigt, welken naam zij ook mogen voeren, of welke hunne indeeling zij.

Wij hebben vooraf reeds gezien, dat zij, zonder gelijktijdige bepaling van het roomgehalte, omtrent den aard van roomhoudende melk niet veel kunnen leeren; wij moeten echter nagaan, of er ook niet andere redenen bestaan, waardoor het gebruik van de areometers bij melk minder is aan te raden.

Ten eerste is de coëfficient van dilatatie van melk onbekend; aan de tafels, die daarvoor proefondervindelijk door sommigen zijn gemaakt, kan men weinig waarde hechten,

dewijl, zooals wij later zullen zien, in de verschillende melksoorten de verhouding tusschen de opgeloste stoffen zeer verschillend is. Men is dus genoodzaakt bij het gebruik van den areometer de melk steeds bij eene en dezelfde temperatuur te onderzoeken.

Er is nog eene andere reden, waardoor de aanwijzingen van den areometer bij melk, vooral wanneer men niet met de meeste zorg te werk gaat, zeer verkeerde resultaten kunnen geven. Wanneer men den areometer in een vocht steekt en loslaat, daalt hij in het vocht tot eene grootere diepte dan die, waarop hij na eenige schommelingen zal blijven staan, en waarbij de aflezing geschiedt.

Die diepte zal des te grooter zijn, naarmate men hem heeft losgelaten op een grooteren afstand van het punt van evenwigt. De melk nu is een taai vocht, en het is natuurlijk, dat aan den steel van den areometer eene vrij aanzienlijke hoeveelheid melk blijft kleven, die het gewigt van den areometer zeer veranderlijk maakt. De door mij daaromtrent genomene proeven hebben mij bewezen, dat daardoor zeer aanzienlijke fouten kunnen worden begaan, zoo groot zelfs, dat zij gelijk staan met de al of niet toevoeging van 5 pCt. water bij de melk. Het is daarenboven blijkbaar, dat deze fouten des te grooter zijn, hoe kleiner het volumen van den areometer is in vergelijking tot den diameter van den steel; zoodat zij bij den kleinen galactometer van A. CHEVALLIER, die door A. CHEVALLIER en O. REVEIL *) zoo hoog wordt geprezen, veel grooter moeten zijn dan bij grootere melkwegers zooals zij hier meer algemeen gebruikt worden.

Van al de melksoorten, welke ik heb onderzocht, heb ik steeds bij 15° C. †) het s. g. bepaald, zoowel van de melk

*) *Notice sur le lait.* Paris 1856.

†) Het is in een laboratorium hoogst eenvoudig, om de melk op de bepaalde temperatuur van 15° C. te brengen. Is de temperatuur van de

met haar roomgehalte als nadat zij daarvan was beroofd*), door middel van een door den Heer GEISSLER vervaardigden melkweger, waarvan bij een kubieken inhoud van ongeveer 50 cc. de steel een diameter had van hoogstens drie millimeters, terwijl de graden in $\frac{1}{10}$ waren verdeeld. Het is bekend, dat de melkweger zoodanig is ingedeeld, dat de graad 15 aanduiden moet zuivere melk, terwijl iedere graad onder 15 aantoonen zoude dat op het vat melk van 30 kan 2 kannen water zijn toegevoegd; zoodat melk van 10 graden zoude bestaan uit 20 kan zuivere melk en 10 kan water, dus 33.3 pCt. water zoude bevatten. De graad 15 van mijn areometer kwam overeen met een specifiek gewigt van 1,0314. Daarenboven heb ik tevens het s. g. bepaald steeds bij 15° door den galactometer van CHEVALLIER, zooals die door den mechanicus SALLERON te Parijs wordt vervaardigd. Om echter de waarde der aflezingen op deze instrumenten te leeren kennen, heb ik het soortelijk gewigt der zuivere en der ontroomde melk, met groote naauwkeurigheid door middel eener glazen peer of liever dubbelen kegel bepaald, alweder op de temperatuur van 15° C. De reden waarom ik den peervorm door een dubbelen kegel, van boven met een glazen haak voorzien, heb vervangen, is alweder gelegen in de taaiheid van de melk. De peer toch zakt zeer gemakkelijk in de melk naar beneden, doch rijst daarin zeer moeijelijk, vooral wanneer de balans bijna in evenwigt is; de bovenste, eenigzins bolvormige bovenste oppervlakte der peer kan niet dan uiterst moeijelijk de boven haar staande melkkolom wegdringen. De dubbele

melk te hoog, men plaatse het bekerglas met melk in koud water; is de temperatuur te laag, zoo plaatse men het bekerglas in warm zand, of roere de melk met eene groote met kokend water gevulde reageerbuis.

*) Om ontroomde melk te verkrijgen, giete men de melk in een schei-trechter, late die daarin 24 uren rustig staan, en doe daarna de onderstaande melk in een kleinen straal uitloopen.

holle en met kwik belaste kegel, welken ik heb gebruikt, woog in de lucht 55.676 gr.; in water van 15° C. 2.608 gr., en in goede melksoorten ongeveer $\frac{3}{4}$ gramme, en werd door middel van een vrouwenhaar aan de balans vastgemaakt. Het is natuurlijk, dat men alleen door eene zeer groote peer, die in het vocht dat men onderzoeken wil zeer weinig weegt, eene groote naauwkeurigheid kan verkrijgen. De naauwkeurigheid, die ik door middel van den door mij gebruikten kegel kon verkrijgen, is $\frac{1}{100000}$, daar ieder honderdduizendste gelijk staat met 0.53 mgr. bij de weging. Ik heb echter de specifieke gewigten alleen in tienduizendsten opgegeven: deze hebben dus eene absolute zekerheid, daar men zich bij de weging geen 5 milligr. kan vergissen.

Niettegenstaande de bepalingen met zeer veel zorg zijn gedaan, zoodat, wanneer de areometer een weinig te diep in het vocht was gezakt en daardoor een gedeelte van den steel was bevochtigd, deze er weder uit werd genomen en de steel afgeveegd, en de areometer alsdan zoo diep werd ingedompeld als ongeveer de stand bij evenwigt zijn moest, zien wij toch in de tabellen, waarin de uitkomsten mijner analysen zijn medegedeeld, vrij aanzienlijke verschillen in de graden van den melkweger, en nog grootere in die van den galactometer, die met hetzelfde gevonden spec. gewigt overeenkomen. Met opzet heb ik in deze tabel de aanwijzingen van de roomhoudende melk en van de ontroomde melk afzonderlijk opgegeven, dewijl bij de roomhoudende melk er nog eene reden bestaat, waardoor zoowel de areometerbepaling als de peerbepaling onjuist moeten uitvallen. Melk toch is eene soortelijk zwaardere vloeistof dan water, waarin soortelijk ligtere bolletjes zweven, die zich langzamerhand naar boven trachten te bewegen. Wij hebben hier, hoewel in minderen graad, hetzelfde hetgeen zoude plaats hebben in eene vloeistof, waarin door de lijvigheid der vloeistof vele luchtbel-

letjes zwevende zijn en zich tegen de ondervlakte van het ingedompelde ligchaam plaatsen, en daardoor de s. g. bepaling verkeerd doen uitvallen. Wij zullen later zien, dat deze fout bij melk die veel geschud is geworden veel aanzienlijker moet worden.

II. Dat het soortelijk gewigt van de melk, zelfs met de grootste naauwkeurigheid, door middel van den dubbelen kegel bepaald, in geene verhouding kan staan tot de niet vlugtige bestanddeelen der melk in haren roomhoudenden toestand, spreekt van zelf; maar het is uit mijne onderzoekingen gebleken, dat ook het soortelijk gewigt der ontroomde melk in geene bepaalde verhouding staat tot de som der in de melk *opgeloste* bestanddeelen.

Tabel I toont dit duidelijk aan: hier zijn de soortelijke gewigten alleen tot de duizendsten opgegeven, terwijl de opgegevene cijfers der vaste stoffen op de volgende wijze zijn berekend. Van de som der vaste stoffen, gevonden in 1000 cc. oorspronkelijke melk, is afgetrokken het daarin gevonden vetgehalte, en dit cijfer aangenomen als de som der vaste stoffen in ontroomde melk. Die berekening is wel is waar niet juist, vooral bij roomrijke melken; maar de daardoor gemaakte fout, vooral bij de vergelijking van de verschillende melksoorten, is niet zoo groot, dat daardoor het resultaat, hetwelk wij vermeenen uit deze tabel te moeten trekken, eenigzins zoude worden veranderd. Het soortelijk gewigt der ontroomde melk geeft ons niet aan de som der daarin voorhandene vaste stoffen, en het kan ook zulks niet doen; dewijl, zooals wij later zien zullen, de verhouding tusschen het melksuiker-, het kaasstof-, het extractiefstof- en het anorganische zoutgehalte in de verschillende melksoorten niet dezelfde is. En daar ieder dezer stoffen in verschillende mate het s. g. van de melk verhoogt, kan het niet anders, of het s. g. van eene oplossing van een variërend mengsel dezer stoffen moet verschillend zijn.

III. Geven de cremometer en de lactoscoop met zekerheid aan, de hoeveelheid der in de melk gesuspendeerde melkbolletjes?

Wanneer melk eenigen tijd staat, zet zich aan hare oppervlakte eene laag room af, die langzamerhand toeneemt, in den beginne sterker, later minder en minder, zoodat de dikte van die laag, na 24 uren, zoo goed als niet meer toeneemt. De cremometer nu dient om de dikte dier laag in vergelijking tot de gebruikte hoeveelheid melk te bepalen; de cremometers, welke ik bij dit onderzoek heb gebruikt, waren reageerbuizen, lang ruim 30 ctm., met eene middellijn van ongeveer $1\frac{1}{2}$ ctm. inhoudende 50 cc., van welke de 10 bovenste cc. ingedeeld waren in $\frac{1}{4}$ cc., terwijl de indeelingen zelve twee millimeters besloegen, en men dus gemakkelijk $\frac{1}{4}$ volumenprocent konde aflezen. Zij werden met melk van 15° C. gevuld en 24 uren later afgelezen.

Tabel II toont ons aan in hoeverre de cremometeraflezingen ons de hoeveelheid van het in de melk voorkomend vet doen kennen. Wij zullen later bij de mededeeling der door ons gevolgde melkanalyse zien, dat het vetgehalte bepaald is door het vaste residu van de melk met aether uit te trekken, en na drooging te bepalen het verlies, hetwelk het residu door deze uittrekking had ondergaan.

Een blik op tabel II zal ieder overtuigen, dat er al zeer weinig verband bestaat tusschen de aflezingen op den cremometer en het door aether uitgetrokken vet. Welke is hiervan de reden? Ik moet hier in de eerste plaats opmerken, dat de door mij onderzochte melksoorten afkomstig waren uit de meest verschillende streken van ons vaderland, zoodat sommigen vrij groote reizen, hetzij per diligence, hetzij per spoorweg of stoomboot hadden gemaakt, en dus gedurende geruimen tijd aan eene trilling of schudding waren blootgesteld geweest. De melk heb ik steeds ontvangen

in goed gevulde wijnflesschen of bierkruiken, die met eene kurk en daarenboven met eene blaas, of pek of lak waren gesloten.

Voordat wij echter verder gaan, is het noodig, dat wij een oogenblik stilstaan bij het karnen, en eene dwaling bestrijden, die algemeen over het chemismus, hetwelk bij het karnen plaats vindt, bestaat.

Bij de meeste landbouwers bestaat het denkbeeld, dat alleen uit zure melk bij het karnen de boter kan worden afgescheiden; in de wetenschap daarentegen weet men dat ook uit zoete melk boter kan worden gekarnd. Maar men vermeent, dat bij dat karnen, bij dat schudden der melk met lucht, de melk zuur wordt, en dat door het gevormde melkzuur de vliezige omhulsels der melkkogeltjes worden opgelost en de op deze wijze van zijn omhulsel bevrijde inhoud tot boter kan zamenvloeijen.

De volgende door mij genomen proeven geven, naar ik vermeen, een afdoend bewijs dat deze zienswijze onjuist is.

De melk, die tot dit onderzoek werd gebruikt, werd 's morgens ten half vijf ure op eene weide in de nabijheid van Amsterdam gemolken, met die voorzorg, dat de emmer zeer digt onder den uijer werd gehouden, om zooveel mogelijk het schuimen te voorkomen; die melk werd in twee emmers naar het laboratorium gedragen, en zoo weinig mogelijk aan schudding onderworpen. De melk reageerde neutraal, ten minste binnen de eerste seconden, gedurende welke zij met het reageerpapier in aanraking was; later werd de reactie zuur *). In eenige twee-liter-flesschen werd nu in ieder eene kan melk gedaan. In eene der flesschen

*) Ik geloof dat bij het onderzoeken van de melk op hare reactie op reageerpapier wel degelijk moet gelet worden, hoe zij in de eerste seconden reageert, dewijl wij genoeg weten, dat melk, dun aan de lucht uitgespreid, spoedig zuur wordt. Ik geloof dat hieraan toe te schrijven is het groote verschil in opgaven, door verschillende onderzoekers, over de reactie van melk.

werden eenige druppels melkzuur gedaan, zoodat de melk dadelijk zuur reageerde. Bij eene tweede flesch werd niets toegevoegd. Bij eene derde een paar druppels carbonas potassae, zoodat de reactie dadelijk zeer zwak alkalisch was, na korten tijd echter ook zuur werd; na het karnen was de reactie dadelijk neutraal. Bij eene vierde flesch werd eene veel grootere hoeveelheid carbonas potassae gedaan, zoodat ook na het karnen de melk nog alkalisch was. De melk had eene temperatuur van 21° C. Deze vier flesschen werden door vier personen alle even sterk gedurende 1 minuut geschud, en vervolgens neërgezet. Op de wanden van alle vier de flesschen vertoonden zich korreltjes, een bewijs dat de boter zich begon af te zetten. Die korreltjes, onder het mikroskoop bezien, vertoonden zich als zeer groote ovale, ook onregelmatig gevormde, vooral moerbezievormige vetdruppels, die bij drukking tusschen 2 glazen platen zich lieten uitspreiden. Op nieuw werden de flesschen gedurende eene minuut geschud. De korreltjes, die zich tegen den wand der flesschen vertoonden, waren in al de vier flesschen evenzeer toegenomen; hetgeen verder ook geschiedde toen de flesschen op nieuw werden geschud. Na de tiende minuut vertoonden zich reeds grootere korrels, en in al de flesschen waren bij de achttiende minuut flinke gele erwtengroote boterklompen afgescheiden; de boter was er goed en mooi uitgekarnd; zooals ik reeds gezegd heb, reageerde de melk uit de derde flesch na dit karnen neutraal, die uit de vierde nog alkalisch. Niet het minste verschil was er tusschen de vier flesschen waargenomen. De verkregen boter uit deze flesschen, onder het mikroskoop beschouwd, vertoonde zich volkomen gelijk aan de afgescheiden korreltjes na de karning gedurende de eerste minuut. In de ontboterde melk vertoonden zich nog in groote menigte de zeer kleine melkbolletjes; de hoeveelheid groote melkbolletjes was zeer aanzienlijk verminderd. Ik geloof dat deze, gemakkelijk door

ieder te herhalen proef bewijst, dat aan het oplossen der omhulsels door gevormd melkzuur niet te denken valt, en dat aan de bewering, dat de melkbolletjes door een vlies omhuld zijn, waarvoor de aangevoerde bewijsgronden trouwens zeer zwak zijn, door deze proef een gevoelige slag is gebragt.

Of echter de grootere melkbolletjes en de zeer kleine melkligchaampjes van denzelfden aard zijn, wil ik niet beslissen, en het kan zeer best zijn, dat het caseine gehalte, hetwelk MULDER *) in de melkbolletjes vond, die na de vermenging van de melk met keukenzout, filtratie en uitspoeling met eene keukenzoutoplossing op het filtrum teruggebleven, toegeschreven moet worden aan de kleine melkligchaampjes, die van een geheel anderen aard kunnen zijn dan de groote melkbolletjes. Ik geef echter dit alleen als vermoeden op, daar ik geene genoegzame gronden kan bijbrengen, om het aannemen van twee verschillende soorten van gesuspendeerde melkligchamen te regtvaardigen.

De voorstelling, die ik mij van het karnen maak, is deze. Door het sterk schudden worden de melkkogeltjes met eenige kracht tegen elkander gestooten, en blijven, wanneer de temperatuur voor het karnen de juiste is, tegen elkander kleven, waardoor die moerbezievormige vetklompen ontstaan, die de zoo gezochte gele boter vormen. Is de melk te koud, zoo weet iedere boer, dat hij uren kan karnen zonder dat er boter wordt afgescheiden; hij doet daarom wat warm water bij de melk of bij den afgeschepten room. De melkkogeltjes zijn dan te hard, zelfs kristallijn, zoodat de zamenkleving niet kan plaats vinden. En wat gebeurt er wanneer de melk te warm is, zooals in den zomer zulks soms plaats vindt, of in den winter dikwerf door het bijgieten van te veel warm water geschiedt? De boter is ver-

*) *Physiol. Scheik.*, pag. 1267.

brand, zooals de boer zegt; er ontstaan kleine korreltjes, de boter wil niet tot klompen worden, en wordt eene ondoorschijnende witte zeer weeke massa, die ook door blootstelling aan koude wel harder, maar niet geel en doorschijnend wordt. Wat is hier geschied? Door de warmte is het vet geheel gesmolten; de vetdruppeltjes vereenigen zich wel tot grootere, maar groote klompen kunnen niet ontstaan, omdat door het karnen nu eene emulsie gevormd wordt. Soms kunnen de boeren met het karnen verschrikkelijk tobben, en schrijven die ongelukken aan allerlei vreemde oorzaken toe. Het gebruik van den thermometer zoude hen van al die ongelukken bevrijden. De temperatuur, waarop mooije boter uitgekarnd wordt, is tusschen enge grenzen bepaald, en door herhaalde proeven, ook met karnmachines genomen, is het mij gebleken, dat die temperatuur tusschen 20 en 22° C. is gelegen. Indien de boterboer steeds bij deze temperatuur karnt, en niet lompweg, warm of koudwater toevoegt, zal hij zich veel verdriet kunnen besparen.

In twee andere flesschen heb ik melk gedaan, en in de eene zooveel sulphas sodae en in de andere zooveel keukenzout, dat na eenigen tijd schudden, nog een weinig onopgelost zout terugbleef, en vervolgens de daardoor sterk afgekoelde melk weer op 21° C. gebragt. Bij het schudden van deze melk onder waarneming der minuten, bleek het mij, dat ook deze toevoeging op de boterafscheiding geen merkbaren invloed had.

Eene laatste proef zal het ons regt duidelijk maken, waarom de aflezingen van den cremometer ons, zoodra de melk geschud is geworden, hoegenaamd niets leeren kunnen, en waarom dus, vooral in Amsterdam, waar de melk dikwijls van een uur ver op sterk hotsende boerenkarren wordt aangebragt, de cremometer hoegenaamd geen dienst kan bewijzen.

Van dezelfde melk werd een cremometer gevuld, een tweede met die melk na gedurende eene minuut te zijn

geschud, en zoo vervolgens telkens na eene minuut. In de cremometers, die met gedurende eenige minuten geschudde melk waren gevuld, ontstond reeds binnen weinige oogenblikken eene flink afgescheidene roomlaag, die 1 à 2 volumen procenten bedroeg; den volgenden dag was onder die eerste roomlaag eene tweede, in aanzien zeer onderscheiden, roomlaag gevormd; terwijl bij de gedurende 10 en meerdere minuten geschudde melk, dadelijk bij het overgieten, klompen medegingen, die bovendrijvende in de eene twee à drie en de andere weder tien à twaalf volumen procenten innamen. In alle cremometers ontstond nog eene tweede roomlaag bij het stilstaan, die in de het langst gekarnde melk het geringste was. De aflezingen der cremometers waren natuurlijk zeer uiteenloopende; terwijl de niet geschudde melk 8½ teekende, waren de andere aflezingen tusschen 10 en 6.

Het spijt mij, dat ik niet, even als voor den cremometer, ook voor den lactoscoop met cijfers kan aantoonen, dat voor geschudde melk dit instrument geene diensten kan bewijzen. Ik geloof echter, dat voor ieder, die den lactoscoop kent, het duidelijk zijn zal, dat dezelfde redenen, die de aanwijzingen van den cremometer onjuist doen zijn, ook van toepassing zijn op den lactoscoop.

Uit het medegedeelde volgt naar ons inzien duidelijk, dat het niet mogelijk is, door de bepaling van het specifiek gewigt van de melk, en de bepaling van het roomgehalte door middel van den cremometer of den lactoscoop, met eenige zekerheid over de mate van vervalsching, hetzij door ontrooming of door watertoevoeging te oordeelen. Deze bepalingen kunnen hoogstens dienen om eene watertoevoeging van 10, 20, 30, 40 procenten en een aanzienlijke ontrooming te constateren, en zelfs in sommige gevallen wanneer, zoo als b.v. in Amsterdam, het tot vervalsching gebruikte water brak, anders

gezegd verdund zeewater is, zal de s. g. bepaling ons nog minder kunnen leeren.

Tegen eene volledige melkanalyse heeft men vooral ter constatering van melkvervalschingen te regt opgezien, dewijl deze analysen, zullen zij eenig nut hebben, in grooten getale moeten worden gedaan, en iedere analyse zeer veel werk en tijd vereischt. Het is daarom, dat sommige scheikundigen van het denkbeeld zijn uitgegaan, dat het genoeg was een der bestanddeelen van de melk op eene spoedige en toch vrij zekere wijze te bepalen, en uit die bepaling af te leiden de mate van vervalsching, die de melk had ondergaan. Zoo deed MARCHAND een *lactobutyrometer* vervaardigen, waarin een bepaald volumen melk met een gelijk volumen aether, na toevoeging van een spoor sodaloog, wordt geschud, en daarna een even groot volumen alkohol wordt toegevoegd, en op nieuw geschud en eenigzins verwarmd. De boter, die in dat mengsel geheel onoplosbaar zoude zijn, zoude zich boven afscheiden en op de verdeelde buis kunnen worden afgelezen.

REVEIL en CHEVALLIER gaan van het denkbeeld uit, dat het melksuikergehalte in de melk vrij constant is; zij verwarmen daarom de melk tot koking, voegen er, naar het voorbeeld van C. STRUCKMAN, (*Chem. Pharm. Central Blatt*, 1855, pag. 695) een paar druppels azijnzuur bij, filtreren, en krijgen, volgens hunne bewering, die ook door TER KUILE wordt bevestigd, eene waterheldere oplossing, in welke zij het melksuikergehalte bepalen door de methode van BARRESWIL. Ik moet echter opmerken dat ik deze methode herhaaldelijk heb getoetst, maar dat het mij nimmer is mogen gelukken, hoedanig ik ook de proef instelde, en hoezeer ik de toegevoegde hoeveelheid zuur, en den aard van het zuur (azijnzuur, zwavelzuur, zoutzuur, zuringzuur, wijnsteenzuur) veranderde, eene waterheldere oplossing te verkrijgen. Zij was meestal sterk troebel; in de mooiste proeven nog

steeds opaliserende, zoodat zij voor de suikerbepaling door het kopervocht of voor den polarisatietoestel ongeschikt was.

L. LADÉ *) wil het kaasstofgehalte bepaald hebben door eene getitreerde oplossing van nitras protoxydi hydrargyri; en E. MONIER †) door eene getitreerde chamäleonoplossing.

Doch vragen wij van den eenen kant: is het mogelijk, en van den anderen kant: is het doeltreffend, om uit de bepaling van een der bestanddeelen van de melk te concluderen tot de veranderingen, welke men aan de melk heeft doen plaats vinden? Dat het botergehalte, zelfs van dezelfde koe, zeer uiteenloopt, is door al de onderzoekers gevonden; hetzelfde, ofschoon in mindere mate, geldt ook voor de opgeloste stoffen der melk. De verhouding tusschen het melksuiker- en het kaasstofgehalte in de verschillende melksoorten loopt sterk uiteen, zooals uit onze onderzoekingen is gebleken; en dus: niet op de bepaling van één hoofdbestanddeel, maar van eenige hoofdbestanddeelen, moet het oordeel van den keurder worden gebouwd.

Is de bepaling van een der hoofdbestanddeelen doelmatig? Veronderstellen wij dat de suikerbepaling bij de keuring als regel wordt aangenomen. De melkvervalscher zoude dit spoedig te weten komen, en zoude in de toevoeging van wat melksuiker of zelfs van wat keukenstroop het middel vinden om eene aanzienlijke verdunning met water te verbergen. Een geval van dien aard is mij gedurende den afgeloopen winter voorgekomen. Ik had namelijk den amanuensis bij eenige melkslijters melk laten halen om die te onderzoeken; een dezer, die hem mogelijk van aanzien, als aan het laboratorium verbonden, kende, en wien de angst bekroop, dat de gevraagde melk soms onderzocht zoude

---

*) *Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie*, overgen. in *Polyt. Centralblatt*, 1852, 2de afd.

†) *Comptes Rendus*, 1858, XLVI, N°. 5, pag. 256, *Journal für Praktische Chemie*, van ERDMANN, 1858, pag. 478.

worden, gaf hem uit een der in den winkel staande vaten melk, en voegde er vervolgens nog eene groote teug bij uit eene afzonderlijk staande kan. Bij het onderzoek bleek, dat hij bij met water verdunde en waarschijnlijk grootendeels ontroomde melk eene zoo groote hoeveelheid room had gevoegd, dat deze melk de beste melksoort in roomgehalte verre overtrof.

Om dezelfde reden moet ik ook de bepaling der vaste stoffen in melk, welke door sommige onderzoekers als het zekerste middel om hare vervalsching met water te ontdekken wordt gehouden, uitsluitend toegepast, afkeuren, ofschoon ik haar met de gelijktijdige bepaling van het vetgehalte, en in twijfelachtige gevallen daarenboven, van het melksuiker- of van het kaasgehalte, als de eenige goede keuring van de melk op afrooming en vervalsching met water beschouw.

De bepaling echter der vaste stoffen in de melk is tot nu toe met vele bezwaren en met groot tijdverlies gepaard gegaan, zoodat het onmogelijk was, om eene groote hoeveelheid van zulke bepalingen in een korten tijd en met de noodige naauwkeurigheid te doen. Ik vermeen dat de door mij gevolgde methode hierin eene groote verbetering aanbrengt.

Ieder toch weet dat op melk, bij de uitdamping door warmte (al is het niet kookhitte b. v. op een waterbad), een zeer taai vlies ontstaat, dat de verdere verdamping verhindert; neemt men dat vlies weg, zoo ontstaat spoedig een tweede enz. Dat vlies bestaat uit met vet doortrokken kaasstof. Heeft men door gestadige roering en verbreking van de vliezen eindelijk de melk schijnbaar van het water bevrijd, zoo heeft men op verre na het residu nog niet watervrij; het moet nu op eene temperatuur gedroogd worden die 100° C. overtreft.

De meeste onderzoekers raden daarvoor de temperatuur

aan van 105° C. Wil men echter deze proef zoolang doen tot dat twee opvolgende wegingen, na telkens weder een uur op 105° C. gedroogd te hebben, geen verlies meer aantoonen, zoo vindt men dat reeds spoedig het residu en vooral de bovenste randen donkerbruin gekleurd worden, en het is bijna niet mogelijk om twee wegingen te verkrijgen, die aan elkander gelijk zijn, dewijl de gevormde bruine stof (waarschijnlijk caramel) in eene hooge mate hygroscopisch is. Trekt men het residu met water uit, zoo verkrijgt men eene bruine oplossing. Het gewigt van het alzoo verkregen residu drukt dus niet uit de som der in de melk aanwezige vaste stoffen. De methode, door HAIDLEN aangegeven, om bij de melk die uitgedampt moet worden $\frac{1}{8}$ van haar gewigt aan, bij 100° C. gedroogde, gips bij te voegen, heeft het genoemde kwaad wel eenigzins, doch niet geheel weggenomen, en den onderzoeker niet ontslagen van de verpligting om gedurende de geheele verdamping (namelijk gedurende eenige uren) zijnen tijd onverdeeld aan roeren te verkwisten. Daarenboven is door deze methode eene aanleiding gegeven tot het maken van groote fouten, indien ten eerste de gips niet goed zuiver is, en indien men niet met groote naauwkeurigheid de gips droogt. Droogt men toch de gips bij eene te hooge temperatuur, zoo verandert zij in anhydriet, en neemt, wanneer zij later weder met water in aanraking komt, kristalwater op. Het is daarom, dat door WICKE het gebruik van sulphas barytae in stede van gips is aangeraden, omdat de sulphas barytae kan gegloeid worden, alzoo geheel van water kan bevrijd worden, weder met water kan behandeld worden, en bij 105° gedroogd, in gewigt niet zal veranderd zijn. In stede van deze beide stoffen is door C. BRUNNER *) grof poeder van houtskolen aanbevolen; doch tegen het gebruik dezer stof

*) *Polyt. Journ.* 147, p. 132.

moet ik mij bepaald verklaren, dewijl de kool, zooals genoeg bekend is, niet als indifferente stof tegenover de organische stoffen mag worden beschouwd. De beste en meest indifferente stof, om bij de melk ter betere uitdamping te voegen, is zeker zuiver door zoutzuur uitgespoeld zand, zooals OTTO *) zulks heeft gedaan.

Nadat ik mij door vele proefnemingen had overtuigd, dat het bepalen der vaste stof van de melk op eene dezer wijzen, zoowel wat de zekerheid der resultaten aangaat, veel te wenschen overlaat, als ook te veel werk veroorzaakt om ooit bij keuringen van vele honderde melksoorten te kunnen worden gebruikt, was ik er op bedacht eene geheel indifferente poreuse massa te nemen, die eene bepaalde niet te kleine hoeveelheid melk zou kunnen opslurpen, zonder daarvan iets te laten afdruipen; deze poreuse massa eerst bij eene lage en later bij eene temperatuur iets boven 100° C. aan een droogen luchtstroom bloot te stellen; en op deze wijze, waar de melk zoo zeer verdeeld zoude zijn dat er geene vorming van vliezen konde plaats hebben, die na de drooging het doorstroomen der lucht door de poreuse massa zouden verhinderen, door de toename in gewigt der poreuse massa de som der vaste bestanddeelen te bepalen. Vele vergeefsche pogingen werden beproefd. Gegoten en vastgeworden gips neemt bijna geen melk op, evenmin wanneer men daarin vóór het gieten puimsteen verdeelt. Puimsteen is te broos om daarvan stukken te maken, die bij de behandeling en bij de drooging geen poeder loslaten. Verschillende zandsteenen zijn voor dat doel door mij onderzocht; geen dezer was poreus genoeg; zoodat ik dikwandige, komvormige potjes van zeer poreus aardewerk liet bakken. Doch ook dit was niet poreus genoeg: zoodat de room grootendeels op de oppervlakte bleef, en bij de drooging eene voor de lucht ondoordringbare laag vormde.

*) LIEBIGS *Annalen*, April 1857, pag. 60.

Zooals het meest gaat, het eenvoudigste vindt men het laatst; zoo was het ook hier. Goed met zoutzuur uitgetrokken en later goed gegloeid zand, in een goed gedroogd filtrum van filtreerpapier, niet ondersteund door een trechter, maar vrij hangende gehouden, zoodat de geheele oppervlakte van het papier aan de lucht was blootgesteld, was de meest indifferente en best poreuse massa die men vinden kon. De weinige zwarigheden die zich daarbij voordeden waren gemakkelijk weggenomen, en ik vermeen te mogen beweren dat de methode, welke ik voor de melkanalyse nu mededeel, eene zeer uitgebreide toepassing in de scheikunde en vooral in de physiologische scheikunde zal vinden, waar men steeds met zwarigheden van allerlei aard te kampen heeft, zoodra het geldt het goed uitdroogen van oplossingen van dierlijke en plantaardige zelfstandigheden; men denke slechts aan de bloed-, gal-, urine-analysen, enz.

Het zand dat men gebruikt moet mooi wit zand zijn; beter ware het nog poeder van kleurlooze kwarts te nemen. Het zand wordt met zoutzuur gedigereerd, en later eerst met regenwater, later met gedestilleerd water uitgespoeld, tot dat dit niet meer op zoutzuur reageert. Men doet natuurlijk deze bereidingen zeer in het groot. Het zand wordt, na gedroogd te zijn, in eene schoone bedekte hessische kroes gegloeid, en gloeijend van eene hoogte door de lucht op een schoonen steen uitgegoten, opdat de bij gloeijing verkoolde organische stoffen zouden verbranden. Dit zand wordt nog warm in schoone, goed sluitende, vooraf verwarmde fleschen gedaan, en alzoo bewaard.

Het filtreerpapier, gesneden in ronde schijven van 10 à 12 ctm. middellijn, wordt insgelijks met zoutzuur en later met water uitgespoeld, gedroogd in een droogen luchtstroom op het laatst bij 110° C., en in wijd-mond-stop-fleschen, met caoutchouc-kappen gesloten, bewaard.

In eene ronde rood koperen plaat, staande op pooten van

10 ctm. lengte, zijn 10, 20, 30 of meerdere ronde gaten uitgesneden, die eene middellijn van 5 ctm. hebben, en op eenigen afstand van elkander zijn geplaatst. In die gaten worden gehangen uit een massieve glazen staaf vervaardigde ringen, die een gemiddelden diameter hebben van 4 ctm., terwijl de middellijn van de glazen staaf 3 mm. is. Aan deze ringen zijn vastgeblazen 3 glazen haakjes, die opwaarts gebogen op de koperen plaat hangen. In iederen ring wordt een op de gewone wijze in vieren gevouwen filtrum gedaan, en met zand, tot op $\frac{1}{2}$ ctm. na gevuld, welke bewerking in weinige oogenblikken is afgeloopen. In de koperen plaat is bij ieder gat een volgnummer ingeslagen, terwijl midden in de koperen plaat een houten knop is vastgehecht, waarmede de met zandfiltra gevulde plaat met eene hand kan worden opgenomen, terwijl in de plaat nog een klein gat is gemaakt, om er den bol van een thermometer in te steken. Met de grootte der koperen plaat (welke wij den *drager* zullen noemen) overeenkomende, late men zich de drie volgende toestellen vervaardigen.

1°. Een van verlakt blik gemaakt rek, waarin even zoo vele bekerglazen *) passen als er gaten in den drager zijn; nog beter, doch duurder is het kolfjes te nemen van ruim 100 cc. inhoud, die op het punt van juist 100 cc. inhoud met een diamanten streep zijn beteekend, en op welke kolfjes men glazen trechtertjes plaatst. In dit rek zijn nog drie gaatjes, waarin de pooten van den drager zoodanig moeten passen, dat juist midden onder ieder filtrum een bekerglas of trechtertje met kolf te staan komt, welke het filtrum niet mogen aanraken. In het midden van dit rek is ook een knop, om met eene hand gedragen te kunnen worden. Noemen wij dezen toestel het *glazenrek*.

2°. Een koperen bad met dubbelen wand, waartusschen

*) Griffinisch model met tuit.

olie wordt verwarmd, en waarin de met filtra gevulde drager past. Het deksel van dit oliebad is juist passend er in gemaakt, en bevat in het midden een met hout omgeven koperen buisje, hetwelk even daarboven in een scherpen hoek is omgebogen; deze buis wordt aan den aspirator vastgemaakt, terwijl de houten omgeving als knop dient. In dit deksel is nog eene tweede opening aangebragt, waarin de thermometer wordt vastgemaakt, van welken de bol door de opening van den drager zoo verre reikt, dat hij met de punten der filtra op gelijke hoogte staat. Daarenboven loopt door de olie eene twee maal regthoekig gebogen koperen buis, die midden onder in de droogstoof uitmondt, en aan de andere zijde op het laatst der drooging met eene kalk- of chloorcalciumbuis kan worden verbonden. Noemen wij dezen toestel de *droogstoof*. Als aspirator kan gebruik gemaakt worden van mijn wentelaspirator, mits hij zoodanig is gemaakt, dat een sterke luchtstroom ontstaat. Kan men echter, zooals in mijn laboratorium door de duinwaterleiding, over een ruimen waterstroom beschikken, zoo kan men door een eenvoudigen toestel eene sterke aspiratie verkrijgen. Aan de kraan van de waterleiding verbindt men een van boven met kurk gesloten trechter, die in eene lange buis eindigt, en welke buis eene inwendige middellijn heeft, grooter dan de middellijn van de opening van de kraan. In de kurk zijn twee gaten geboord; in de eene opening is de kraan der waterleiding, in de andere de buis van de droogstoof verbonden. De wijze, waardoor hier eene zeer sterke aspiratie ontstaat, is genoeg bekend.

3°. Een uit ijzerblik vervaardigden bak, met eene glazen of uit verlakt ijzerblik vervaardigde klok, die met kwiksluiting op den bak staat, en dient om boven zwavelzuur of chloorcalcium den drager met de in de droogstoof verwarmde filtra te doen bekoelen. Dezen toestel zullen wij kortheidshalve den *verkoeler* noemen.

De wijze waarop de melkanalyse geschiedt, is deze. Nadat de filtra met zand gevuld zijn, wordt de drager in den verkoeler geplaatst, en achtereenvolgens ieder filtrum gewogen, door het te plaatsen op een bekerglaasje van voldoende grootte, waarvan de bodem is afgesneden en de onderrand afgeslepen. Het bekerglaasje, de glazen ring en het filtrum met zand, wogen bij mijne proeven tusschen de 68 en 75 wigtjes. Nadat de filtra zijn gewogen, wordt van ieder der ter onderzoek aanwezige melksoorten, die eerst op 15° C. zijn gebragt, door middel eener 10 cc. pipet in ieder zandfiltrum juist 10 cc. melk gebragt en op de oppervlakte van het zand verdeeld, zoodat de buitenrand onbevochtigd blijft.

Het in het filtrum aanwezige zand, kan meer dan 10 cc. melk opzwelgen, zoodat bijna nimmer de punt van het filtrum vochtig wordt; alleen bij met gelijke deelen water vervalschte melk, is het mij wel eens gebeurd dat een paar druppels afdropen. In dat geval vervangt men dat filtrum door een ander, waarin men slechts 5 cc. melk doet indringen, en wanneer de filtra bijna droog zijn geworden, doet men er nog eens 5 cc. melk in, en zet alsdan de drooging voort. Steeds ben ik van 10 cc. melk uitgegaan en heb de analysen uitgerekend op 1000 volumen deelen of op de kan; ik geloof dat dit rationeler is dan de procentische zamenstelling op te geven, dewijl de melk niet bij gewigt, maar bij de maat verkocht wordt. De medegedeelde resultaten toonen dus aan, dat op eene kan melk van 15° C. voorkomen zoovele wigtjes vet, suiker enz.

De drager wordt nu in de droogstoof gebragt, die op ongeveer 60 à 70° C. is verwarmd, en zoolang op die temperatuur gehouden als de doorgevoerde luchtstroom nog water afzet. Daarna wordt met eene minder sterke aspiratie vooraf gedroogde lucht overgevoerd en de droogstoof langzamerhand op 105° C. gebragt en daarop ten minste een groot half uur gehouden. De geheele drooging is in 4 à

5 uren afgeloopen, zonder dat iemand voor iets anders te zorgen heeft gehad dan van tijd tot tijd den stand van den thermometer waar te nemen. De drager wordt gedurende een uur in den afkoeler geplaatst, en vervolgens de filtra achtereenvolgens weêr gewogen. De aanwinst der twee wegingen is de som der vaste stoffen. Men kan voorzigtigheidshalve den drager nog gedurende een uur in de op 105° C. verwarmde droogstoof doen, weder een uur laten bekoelen en nog eens wegen, om zich te overtuigen dat de drooging volkomen is geweest. Indien men echter op de wijze handelt, zooals ik zoo even heb voorgeschreven, zal men steeds bij de tweede weging op 1 hoogstens 2 milligrammen na (meer of min) het vroeger gewigt terugvinden; vooral neme men de filtra niet te vroeg uit den verkoeler, dewijl het zand moeijelijk zijne warmte verliest.

Van het grootste belang is ook, dat bij de uitdamping de temperatuur niet boven de 70° C. gebragt wordt vóór dat de filtra droog zijn, wijl, indien men de natte filtra bij 100° dadelijk verwarmt, zeer spoedig geelbruine randen ontstaan, hetgeen niet gebeurt bij de drooging bij eene lagere temperatuur. Is de massa droog, zoo kan zij zonder bruin worden zeer goed 105° C. verdragen. Op dit feit heeft OTTO reeds de aandacht gevestigd.

Een voorbeeld uit de velen moge hier zijne plaats vinden.

Ezelinnenmelk uit een stal hier in Amsterdam, werd tot controlering der methode en tevens om in de vergadering der Akademie de verkregene producten te kunnen toonen, aan het volgend onderzoek onderworpen.

In drie zandfiltra, wegende, in grammen:

1. 74.883
2. 71.577
3. 71.338

werden in ieder 10 cc. melk gedroogd. Bij de eerste weging werd verkregen:

1.	75.981	dus	1.098	vaste	stoffen
2.	72.672	〃	1.095	〃	〃
3.	72.438	〃	1.100	〃	〃

Na op nieuw gedurende één uur te zijn gedroogd en gedurende een uur bekoeld, werden de volgende cijfers verkregen:

1.	75.980
2.	72.672
3.	72.438

zoodat deze tweede drooging niet noodig was geweest.

Om het vetgehalte te bepalen, gaat men op de volgende wijze te werk. De drager met de droogfiltra wordt op het glazenrek geplaatst en de filtra worden uitgetrokken met watervrijen aether, die in eene gewone spoelflesch wordt gedaan. De uittrekking met aether geschiedt zeer spoedig, volledig en met het geringst gebruik van aether, dewijl hier het zoo zeer voordeelige deplaceren wordt toegepast. Voor ieder filtrum zijn geene 100 cc. aether noodig. Indien de drooging goed is gedaan, loopt de aether geheel kleurloos en waterhelder af.

N°. 1 en 2 werden op deze wijze behandeld, en daarna weder op de gewone wijze gedroogd en bekoeld; de eerste drooging geschiedt hier natuurlijk zeer spoedig. Bij de weging werd verkregen:

N°. 1.	75.775	dus	verlies	0.206
N°. 2.	72.460	〃	〃	0.212.

Zij werden op nieuw met ongeveer 100 cc. aether ieder uitgespoeld, weêr gedroogd en bekoeld, en bij de weging gaven zij:

N°. 1.	75.775
N°. 2.	72.460.

Bij de eerste behandeling met aether was dus al het vet opgelost geworden.

Sommige onderzoekers raden aan, om de aetherische oplossing in afgewogen schaaltjes uit te dampen, het residu op 100° C. te droogen en te wegen. Ik kan mij met deze methode niet vereenigen, zoowel wegens het verlies, hetgeen ontstaan moet door het sterk opkruipen van eene aetherische solutie tegen de wanden, als ook omdat het mij gebleken is, dat op deze wijze het vet, bij 100° C. gedroogd, gedeeltelijk verdampt, hetgeen zoowel door den reuk als ook door het uitstooten van witte dampen duidelijk wordt.

Om het suikergehalte en de kaasstof te bepalen, brengt men den drager op het glazenrek terug, nadat men de glazen heeft geledigd en schoongemaakt, en spoelt de filtra met warm water uit. Indien men hiertoe ongeveer 90 cc. telkens bij kleine hoeveelheden voor ieder filtrum gebruikt heeft, heeft men meer dan voldoende om het suikergehalte er geheel uit te verwijderen. De kaasstof is echter in water zoowel koud als warm niet geheel onoplosbaar, zoodat bij eene herhaalde uittrekking met water de filtra nog in gewigt verliezen. Dit laatste vocht bevat echter geen suiker meer, zooals de proeven het hebben geleerd.

N°. 1 en 2 werden op deze wijze behandeld, weêr gedroogd en bekoeld; de weging gaf

N°. 1.	75.035	verlies	0.740
N°. 2.	71.730	"	0.730.

Na nog eens met 100 cc. warm water te zijn behandeld, gedroogd en bekoeld, gaf de weging

N°. 1.	75.011	verlies	0.764
N°. 2.	71.714	"	0.746.

Na nog eens dezelfde bewerking te hebben doen ondergaan, kreeg ik:

N°. 1. 75.004 verlies 0.771
N°. 2. 71.700 〃 0.760

Wanneer de drooging goed is geschied, zijn de waterige oplossingen geheel kleurloos, waterhelder.

De waterige oplossing van de eerste uittrekking werd vervolgens na bekoeling tot 15° C. in een maatkolfje juist tot 100 cc. gebragt, en vervolgens met het proefvocht van MULDER het suikergehalte bepaald.

10 cc. van het proefvocht met 10 cc. water verdund, vereischten

N°. 1. 5.25 en 5.30 waterige oplossing
N°. 2. 5.35 en 5.30 〃 〃

Bij 5 cc. van het proefvocht werd vervolgens gedaan het water van de tweede uittrekking. Bij de eerste koking ontstond geene reductie; maar bij voortgezet koken eenigzins, doch zoo weinig, dat, nadat het water van de eerste en tweede uittrekking, dus ongeveer 400 cc. waren toegevoegd, de vloeistof nog sterk blaauw bleef. Deze reductie is aan de caseine toe te schrijven, die bij voortgezet koken het koperoxyde een weinig reduceert.

Het proefvocht, dat ik voor mijne proeven heb gebruikt, was bereid in het begin van 1857. Toen ik in Januarij 1858 mijne proeven begon, was in de flesch wel eenig koperoxydule afgescheiden, weshalve het proefvocht in eene schoone flesch helder werd afgeschonken.

0.202 gr. zuivere drooge melksuiker werden afgewogen tot 100 cc. bij 15° gebragt, en als gemiddelde van drie overeenstemmende proeven bleek, dat 10 cc. proefvocht tot volkomen reductie noodig hadden 17,23 cc. suikeroplossing; 10 cc. proefvocht vertegenwoordigden dus 34.8 mgr. melksuiker. Iedere maand is deze proef herhaald, en achtereenvolgens gevonden:

34.3 cc.
33.9 "
33.5 "
33.0 "
32.6 "

Het is dus noodig, van tijd tot tijd het koperoxyd-gehalte van het proefvocht te bepalen; dewijl, zooals uit deze proeven blijkt, hoewel uiterst langzaam, toch eene reductie plaats vindt.

Van deze ezelinnenmelk is ook eene cremometerbepaling gedaan, die 3 volumen procenten aantoonde. De galactometer wees in de oorspronkelijke melk op de gele afdeeling 110 aan, en in de afgeroomde melk op de blaauwe afdeeling 107.

Zooals van alle melksoorten heb ik ook van deze melk eene aschbepaling gedaan, door in een platinum kroesje 10 cc. melk, — na toevoeging van een paar druppels azijnzuur, hetwelk noodig is om de vliesvorming grootendeels te voorkomen, en dus de uitdamping te bespoedigen, — op een waterbad uit te dampen en vervolgens wit te branden, hetgeen zeer gemakkelijk gaat. De aschbepaling gaf 0.0355 gr.

De analyse van de ezelinnenmelk, die ik hier alleen als een voorbeeld heb vermeld om de mate van naauwkeurigheid der analyse aan te toonen, heeft dus getoond, dat op eene kan melk voorkomen:

vetten	20.9	wigtjes
melksuiker	61.5	"
overige in water oplosbare zouten .	12.0	"
in water onoplosbare stoffen	15.3	"
anorganische stoffen	3.5	"

ANALYSEN VAN MELKSOORTEN UIT DE VERSCHILLENDE PROVINCIËN VAN NEDERLAND.

Tot gemakkelijker overzigt heb ik de uitkomsten mijner analysen in eene tabel vereenigd, in welke tabel is opgegeven:

1°. De dag waarop het onderzoek is ingesteld.

2°. De beschrijving van de soort van melk, of die regtstreeks uit de koe was gekregen dan wel reeds door verschillende handen was gegaan. Terwijl in sommige steden van ons Vaderland de veehouder zelf de melk aan de ingezetenen verkoopt, zoo is daarentegen in de groote steden meer de gewoonte, dat de veehouder de melk aan de melkslijters in de stad verkoopt tegen een bepaalden prijs per vat, hetzij gedurende het geheele jaar, hetzij verschillend voor de zomer- en wintermaanden. In eene afzonderlijke bijlage A, heb ik die bijzonderheden over voeding, tijd van kalven, tijd van melken enz. voor de verschillende melksoorten opgegeven, die mij door de welwillendheid der provinciale en plaatselijke commissiën en der andere personen bij de toezending der melk waren medegedeeld. Ik heb echter vermeend, dat de kieschheid mij verbood de namen der melkboeren of melkslijters, als ook van de gestichten waaraan de melk was geleverd, hier te vermelden.

3°. De hoeveelheid drooge vaste stof op eene kan melk; de hoeveelheid die daarvan in aether oplosbaar was; de hoeveelheid die in water oplosbaar, en in water onoplosbaar was; en eindelijk het aschgehalte. Dewijl uit het in water oplosbare het melksuikergehalte is bepaald, zoo is het in water oplosbare gesplitst in melksuiker en in oplosbare stoffen, minus de melksuiker. Deze cijfers zijn — op weinige na,

die in de bijlage A zijn vermeld, — gevonden door de methode die ik heb aangegeven. Doordien van de meeste melksoorten ook het soortelijk gewigt is opgegeven, kan ieder, die deze analysen wil vergelijken met vroegere die in procenten zijn uitgedrukt, gemakkelijk de procentische zamenstelling berekenen.

4°. De verhouding waarin de melksuiker, de andere in water oplosbare stoffen, de onoplosbare stoffen en de asch in het van vet bevrijde residu tot elkader staan. Deze cijfers zijn in de tabel opgenomen, om aan te toonen hoe weinig waarde kan worden toegeschreven aan de bepaling van de deugd van melk alleen door eene suikerbepaling, zooals STRUCKMAN, REVEIL, CHEVALLIER en TER KUILE zulks hebben gedaan; of door de bepaling van het kaasstofgehalte, zooals onder anderen door LADÉ en E. MONIER is gedaan. Het blijkt toch, dat zoowel het suikergehalte als het in water onoplosbare (de kaasstof voor het grootste gedeelte) variëren tusschen 31 en 54 op 100 deelen van vet bevrijde vaste stof.

5°. De bepaling van het soortelijk gewigt van de melk, zoowel roomhoudend als van room bevrijd, beiden bij 15° C. door den dubbelen kegel.

6°. Dezelfde bepaling door den melkweger.

7°. Dezelfde bepaling door den galactometer van CHEVALLIER.

8°. De bepaling van het roomgehalte door den cremometer.

9°. De prijs per kan waarvoor de melk werd verkocht, waar mij zulks is opgegeven.

Daarenboven zijn al deze melksoorten door Dr. COSTER mikroskopisch onderzocht en met jodium tinctuur beproefd; in geen der melken is eenige opzettelijke vervalsching door vreemde stoffen gevonden. Bij de Amsterdamsche melksoorten is ook op lood gezocht, doch daarvan niets gevonden.

Onder de groote steden in ons Vaderland mist men in

deze tabel de stad Rotterdam. Ik heb het niet noodig geoordeeld, de melk uit deze stad te onderzoeken, dewijl zulks reeds in 1855 op eene uitnemende wijze geschied is door de openbare Gezondheidscommissie te Rotterdam *). Ik moet echter hierbij opmerken, dat, wat het botergehalte aangaat, de door mij aangegevene cijfers niet met die welke door de Rotterdamsche Commissie zijn gevonden, kunnen worden vergeleken; dewijl door haar het botergehalte bepaald is door den lactobutyrometer van MARCHAND, welke bepaling steeds te hooge cijfers moet geven, doordien het niet mogelijk is op de door MARCHAND aangegevene wijze de boter aethervrij te verkrijgen. De bepalingen echter, door de Rotterdamsche Commissie gedaan, verliezen daardoor niet hare waarde; dewijl de lactobutyrometer bij vergelijkende proeven, zooals in Rotterdam is geschied, zeer goed kan worden gebruikt.

De analysen, door den Heer C. P. TER KUILE van Leidsche melk gedaan, kunnen, wegens de vroeger aangevoerde redenen, niet met de mijne worden vergeleken.

Welke is de zamenstelling van melk, zooals die van de op stal gevoederde koe wordt verkregen? is de eerste vraag, die beantwoord moet worden, wanneer men weten wil of eene melksoort, die men onderzoekt, al of niet met water is verdund of afgeroomd. Ik herhaal hier hetgeen ik reeds vroeger heb opgemerkt: dat tot de beoordeeling van melk het meestal voldoende is, te bepalen de drooge vaste stof en het botergehalte. Ik ben het daaromtrent geheel eens met de Rotterdamsche Commissie. In sommige twijfelachtige

*) Brief van de openbare Gezondheidscommissie te Rotterdam aan H.H. Burgemeester en Wethouderen, omtrent de vervalsching van Levensmiddelen, met bijgaand verslag van een onderzoek van Melk.

gevallen is het echter noodig, het melksuiker- of kaasstofgehalte daarbij te bepalen.

Wat leeren onze analysen over de zamenstelling van onvervalschte wintermelk hieromtrent? Wij vinden:

	Vaste stoffen		Botergehalte		
	in 1000 cc.	in 100 gewigtsd.	in 1000 cc.	in 100 gewigtsd.	op 100 dln. vaste stof.
Amsterdam (1)	123.8	11.97	26.8	2.59	22
Leiden (39)	111.4	10.80	25.7	2.49	23
's Gravenhage (44)	133.6	12.91	35.3	3.41	26
Dordrecht (66)	108.4	10.51	19.7	1.91	18
〃 (67)	123.9	12.03	33.1	3.21	26
Utrecht (69)	121.6	11.78	23.7	2.29	19
〃 (70)	112.1	10.87	23.3	2.26	20
Arnhem (74)	125.5	12.14	32.3	3.12	26
Tiel (76)	110.4	10.71	27.7	2.69	25
〃 (77)	105.0	10.22	29.8	2.89	28
Doesburg (78)	124.9	12.10	20.8	2.02	17
Zutphen (80)	123.6	11.96	37.1	3.59	30
Nijmegen (84)	137.4	13.20	43.4	4.19	31
〃 (85)	125.8	12.18	39.9	3.86	31
〃 (86)	104.4	10.12	20.9	2.03	20
Maastricht (95)	142.9	13.83	33.6	3.25	23
Leeuwarden (98)	112.6	10.93	27.6	2.68	24
〃 (99)	116.4	11.11	22.8	2.20	20
〃 (100)	118.8	11.53	27.7	2.69	23
〃 (101)	122.4	11.86	27.7	2.68	22
Gemiddeld	120.2	11.64	28.9	2.80	24

In deze tabel heb ik de melk N°. 120 uit Groningen, die mij als regtstreeks uit de koe verkregen, was toegezonden, niet opgenomen; daar ik vermeen dat hierbij eene vergissing bij de afzending heeft plaats gevonden; want onder de te Groningen aan de ingezetenen verkochte melksoorten

vindt men er met een veel grooter gehalte aan vaste stof en aan boter. Het spijt mij, dat niet alle inzenders even goed het verzoek van den Heer COSTER en mij hebben begrepen: ik zoude anders in de gelegenheid zijn geweest, om uit iedere stad de zamenstelling der melk in den oorspronkelijken toestand op te geven.

Het gemiddelde uit de te Rotterdam genomene proëven heeft gegeven voor de vaste stof in een kilogr. melk 128 gr., in mijne proeven is gevonden $116\frac{1}{2}$ gr.; het gemiddelde te Rotterdam voor het botergehalte is gevonden $34\frac{3}{4}$ gr. per kilogr. melk, in mijne proeven 28 gr. De Rotterdamsche Commissie meent voor Rotterdam iedere melk te moeten afkeuren, als met water vervalscht, die minder dan 110 gr. vaste stof per kilogr. bevat, en als ontroomde melk te moeten beschouwen, iedere melk, die minder dan 30 gr. boter bevat. Met het eerste cijfer kan ik mij wel vereenigen, doch met het cijfer voor de boter niet; doch de reden voor deze afwijking ligt naar mijn oordeel alleen in de bepalingswijze: de lactobutyrometer van MARCHAND moet een te hoog botergehalte aangeven.

Ik geloof, dat gedurende den winter men bij de keuring van melk, indien de bepalingen op de door mij aangegevene wijze gedaan worden, geregtigd is iedere melk, als met water vervalscht, af te keuren, indien de som der vaste stoffen in eene kan melk minder bedraagt dan 110 gr.. Dit is iets minder dan door de Rotterdamsche Commissie is aangenomen, daar deze 110 gr. op een kilogr. melk aanneemt, of het soortelijk gewigt van onvervalschte melk op 1.031 stellende, 113.4 per kan. Het minimum voor het botergehalte gedurende den winter, durf ik niet hooger stellen dan 22 gr. per kan, en zoude dus iedere melk als ontroomd afkeuren, die niet $\frac{1}{5}$ van de vaste stoffen aan boter bevatte. Dat er wel melk gevonden wordt, die onvervalscht en niet ontroomd, lagere uitkomsten geeft dan het door ons ge-

stelde minimum, bewijzen de N°s. 66, 77 en 86, wat de vaste stoffen betreft, en de N°s. 66, 69 en 78, wat het botergehalte aangaat. Ik geloof echter dat ieder met mij instemmen zal, dat onvervalschte melk, die, zoowel wat de som harer vaste bestanddeelen als haar botergehalte betreft, eene zeer arme melk blijkt te zijn, evenzeer moet worden afgekeurd als eene met water verdunde of ontroomde melk.

Ik onthoud mij van verdere gevolgtrekkingen, die ik uit de tabel mijner analysen zou kunnen maken; doch wil alleen aantoonen hoe vooral voor Amsterdam de groote noodzakelijkheid bestaat, dat de melk aan eene strenge keuring worde onderworpen, dewijl ik voor geene stad van ons Vaderland gevonden heb hetgeen voor Amsterdam waar is, dat onder den naam van *melk* verkocht wordt eene vloeistof, die meer water dan melk bevat. Maar daarenboven, welk water wordt in Amsterdam ter vervalsching der melk gebruikt? De cijfers toonen het alweder aan: in de geheele tabel vindt men geene zoo hooge cijfers voor het aschgehalte op 100 deelen van vet beroofde vaste stof, als juist in de met brak water vervalschte Amsterdamsche melksoorten.



TABEL I.

VASTE STOFFEN IN 1000 CC., ZONDER HET OPLOSBARE IN AETHER.

Soortelijk gewigt van ontroomde melk.					
1,015	41,9	—	—	—	—
1,016	41,2	—	—	—	—
1,017	45,1	—	—	—	—
1,018	54,4	48,4	45,9	—	—
1,019	57,1	52,6	54,4	5,25	—
1,020	—	—	—	—	—
1,021	56,4	62,3	59,7	—	—
1,022	—	—	—	—	—
1,023	69,4	65,5	—	—	—
1,024	68,4	70,4	63,0	66,4	—
1,025	65,3	71,3	75,0	—	—
1,026	70,0	56,2	70,3	75,8	—
1,027	74,5	76,2	—	—	—
1,028	76,6	80,7	78,9	83,2	80,9
—	79,3	—	—	—	—
1,029	75,3	80,8	83,5	—	—
1,030	82,4	88,7	83,8	85,3	78,1
—	79,5	86,3	82,8	85,1	89,0
—	85,9	—	—	—	—
1,031	81,6	84,4	83,6	81,6	84,1
—	84,1	83,5	83,3	81,6	90,0
1,032	86,4	88,4	92,7	88,7	86,8
—	88,8	92,5	84,7	85,7	89,6
—	93,5	92,1	82,7	90,7	—
1,033	92,8	88,8	98,1	92,0	83,5
—	83,1	93,8	104,1	90,6	88,8
1,034	97,9	93,3	86,6	92,9	85,8
1,035	100,8	—	—	—	—
1,036	94,0	97,0	98,4	—	—
1,037	107,1	—	—	—	—

TABEL II.

HET OPLOSBARE IN AETHER VAN 1000 CC. MELK.

Cremometer-aanwijzing.					
0	1,4	3,8	—	—	—
1,0	11,7	6,0	—	—	—
1,5	11,9	—	—	—	—
2,0	14,7	—	—	—	—
2,5	14,7	11,0	15,6	29,8	—
3,0	13,2	13,3	12,9	—	—
3,5	10,8	16,0	27,7	10,1	—
4,0	15,0	26,7	—	—	—
4,5	10,1	16,9	22,5	32,3	11,5
—	19,5	—	—	—	—
5,0	11,6	13,8	18,5	15,1	23,9
—	12,6	20,9	24,5	23,7	20,6
5,5	19,5	16,5	24,4	17,5	17,8
6,0	24,4	21,7	23,5	27,1	19,1
6,5	16,7	23,6	20,4	19,6	26,1
—	21,6	19,3	—	—	—
7,0	16,1	17,3	14,2	14,0	37,1
—	26,5	23,0	26,5	21,8	21,3
—	25,0	34,8	25,5	26,8	—
7,5	23,2	22,4	21,5	27,0	16,3
—	20,9	25,7	—	—	—
8,0	37,1	18,8	23,4	20,8	25,6
8,5	40,0	29,8	22,8	26,9	33,1
—	27,6	19,7	—	—	—
9,0	21,3	26,3	21,7	20,9	18,8
—	27,7	22,8	—	—	—
9,5	23,7	22,2	—	—	—
10,0	26,8	35,3	27,3	22,6	21,3
10,5	26,5	25,4	19,3	25,4	23,3
11,0	26,3	—	—	—	—
11,5	36,1	—	—	—	—
12,0	22,6	27,8	—	—	—
12,5	20,8	24,4	28,6	—	—
21,5	56,6	—	—	—	—

BIJLAGE.

N°. 1. Melk van eene koe, die drie weken geleden gekalfd had; op een stal op de Weesperzijde gevoederd met hooi en lijnkoeken. Bij het melken was de amanuensis van het laboratorium tegenwoordig geweest.

N°. 2. Melk van eene koe, die drie dagen te voren gekalfd had; eveneens gevoederd. In den cremometer scheidde zich reeds na een groot half uur eene dikke roomlaag af.

N°. 3. Melk, door een slijter als onvervalschte melk verkocht, tot voeding van een jong kind.

N°. 4 en 5. Melk van een boer aan de Diemerbrug, die 10 koeijen op stal heeft, en deze melk bij abonnement het geheele jaar door voor 5 centen aan een slijter verkoopt, die deze melk als zoodanig weder voor 7 centen aan de ingezetenen verkoopt, en met water verdund voor 5 centen.

N°. 6 en 7. Melk van een boer te Duivendrecht, van 2 verschillende stallen.

N°. 8—17. Al deze melken worden aan groote inrigtingen hier te Amsterdam bij aanbesteding geleverd; ik ben ze verschuldigd aan de welwillendheid van de H.H. B. A. VAN DOORN, KÜLLER en J. T. PHILIPS.

N°. 8 is melk, geleverd aan een liefdadigheidsgesticht, alwaar in 1857 7305 kannen, tegen 5 à 6 centen per kan, is verbruikt.

N°. 9 is melk, geleverd aan eene landsinrigting, bij aanbesteding tegen 6 centen de kan. In 1857 waren 5504 kannen gebruikt.

N°. 10. Eveneens. Het verbruik in 1857 was geweest 6825 kannen.

N°. 11. Melk, geleverd aan een liefdadigheidsgesticht tegen 4,17 cent de kan; jaarlijksch verbruik 26,520 kan. Deze

melk komt van een stal nabij Ouderkerk, alwaar het vee met hooi en lijnkoeken wordt gevoed.

N°. 12. Melk, door een slijter geleverd aan een liefdadigheidsgesticht, zonder aanbesteding.

N°. 13. Melk, bij aanbesteding tegen 4 cents de kan geleverd aan een liefdadigheidsgesticht, waarin jaarlijks 20,280 kan wordt verbruikt. Die melk komt van een stal te Diemermeer, waar de koeijen met hooi, lijnkoeken en brouwsel worden gevoed.

N°. 14 wordt geleverd aan de bakkerij van een liefdadigheidsgesticht tegen 5,08 cents de kan. In die bakkerij was in het jaar 1857 verbruikt 24,781 kannen. De melk komt van een stal te Sloten, alwaar de beesten gevoed worden met hooi en lijnkoeken.

N°. 15 en 16 worden aan eene stedelijke inrigting geleverd; de eerste van een stal te Sloten, de laatste van een stal te Nieuwer-Amstel. Het verbruik bedraagt jaarlijks 176,280 kan; de prijs des zomers is 4 centen en des winters 4½ cent de kan.

N°. 18—21. Deze melk wordt door boeren over het IJ aangebragt, die er de stad mede rondloopen.

N°. 19 en 21 zijn zoogenaamde koude melken, N°. 18 en 20 warme melken.

N°. 22, 23 en 24 zijn van denzelfden boer als N°. 1 en 2. N. 22 warme melk, en N°. 23 en 24 koude. De boer deelde mij mede, dat deze melk verkregen wordt door vermenging van 8 kannen melk met 5 kannen water. De beesten gaven in Februarij 2 à 3 kannen melk per hoofd, zoowel 's avonds als 's morgens.

N°. 25—32 zijn in verschillende melkkelders gehaald. N°. 31 is de melk, waarover op pag. 159 is gesproken, en waaraan room was toegevoegd.

N°. 33 en 34. Deze melk is van een boer, die daarvan boter maakt; volgens opgave zou N°. 33 van 20 koeijen,

en N°. 34 van 12 koeijen zijn. Het zoude mij echter zeer verwonderen, indien N°. 33 niet reeds gedeeltelijk ontroomd was, dewijl, op het vetgehalte na, deze melk geheel met N°. 34 overeenkomt.

N°. 35—38. Deze melksoorten zijn mij geworden door de vriendelijkheid van den Heer Dr. LUBACH, die in zijne missive meldt, dat de melk van vier verschillende debitanten te Haarlem is, zonder verdere bijzonderheden.

N°. 39—43 heb ik door de vriendelijke bezorging van Dr. LEVOIR gekregen.

N°. 44—48 heb ik aan de welwillende zorg van de Provinciale Geneeskundige Commissie van Zuid-Holland te danken. N°. 44 is melk van eene koe, die 4 malen gekalfd heeft; het laatst den 17den Januarij 1858; de voeding van dat dier bestond uit hooi, lijnkoeken en wortelen. De prijs van 45—48 is opgegeven zooals die op dat oogenblik was; bij gebrek stijgt zij soms tot het dubbele.

N°. 49—53. Deze melksoorten heb ik te danken aan de te Delft gevestigde Plaatselijke Commissie van Geneeskundig Toevoorzigt. Zij zijn van 5 verschillende melkverkoopers. In Delft schijnt de boer ook slijter te zijn. In de begeleidende missive wordt vermeld, dat in Delft de melk bij de kop wordt verkocht, waarvoor men van November tot Mei 3 centen, en van Mei tot November 2½ cents betaalt. De stalvoedering wordt opgegeven: hooi, koek en spoeling.

N°. 54—59. De Plaatselijke Commissie van Geneeskundig Toevoorzigt te Gouda, aan wier welwillendheid ik deze melken verschuldigd ben, meldt in hare missive, dat de melkboeren aldaar tevens slijters zijn. De voeding bij N°. 54 was enkel gras, bij 55 enkel hooi, bij 56 hooi en spoeling uit de branderij, bij 57 en 58 hooi en gras, en bij 59 gras.

N°. 60—65. Deze melken heb ik, even als die uit Delft

en Gouda, door tusschenkomst van de Provinciale Commissie in Zuid-Holland, ontvangen van de Plaatselijke Commissie te Woerden. De melk was echter bij de aankomst een weinig zuur, zoodat de bepalingen niet die mate van naauwkeurigheid hebben als bij de melksoorten, welke genoegzaam versch zijn aangekomen; daaraan is het ook toe te schrijven, dat sommige bepalingen niet geschied zijn. De voeding bij 60 en 61 was hooi en lijnkoeken.

N°. 66—68. Deze melksoorten heb ik te danken aan de bereidvaardigheid der te Dordrecht gevestigde Provinciale Commissie van Geneeskundig Onderzoek en Toevoorzigt in Zuid-Holland. N°. 66 is te Papendrecht, en N°. 67 te Dubbeldam gemolken.

N°. 69—73. Deze melken zijn mij welwillend toegezonden door Dr. GUNNING. N°. 69 was een mengsel van melk van 8 koeijen op een stal buiten de Weerdbarrière, 's morgens gemolken. De voedering was hooi, aardappelschillen, draf en lijnkoeken. N°. 70 eveneens, maar van 7 koeijen op een stal buiten de Tolsteegbarrière. Het voedsel was hooi, lijnkoeken en wortelen. N°. 71 was gehaald in een komenijswinkel. N°. 72 en 73 waren op straat gekocht.

N°. 74—89 zijn de eerste analysen, die ik heb verrigt. Zij zijn alle op de oude wijze met sulphas barytae in het werk gesteld, terwijl er ook geen melksuiker-bepalingen zijn gedaan. Al deze melksoorten heb ik te danken aan de welwillende bemoeijingen van de Provinciale Commissie in Gelderland.

N°. 74 is melk, zooals die 's middags om 12 uur uit eene koe is gemolken, die enkel gevoederd wordt met hooi en knolrapen. N°. 75 is melk van denzelfden boer, zooals die aan de ingezetenen tegen 8 cents de kan wordt verkocht.

N°. 76 is melk van eene koe te Zoelen, bij Tiel, 's morgens ten 7 uur gemolken. Voedsel: knolrapen, gesneden stroo met paardenboonenmeel.

N°. 77. Melk van eene koe te Tiel, gemolken 's morgens ten 8 ure. Voedsel niets dan hooi.

N°. 78 is 's morgens ten 6 ure gemolken van 4 koeijen op een stal door elkander, welke gevoed worden per dag te zamen met 3 Ned. ℔ raapkoeken, 6 Ned. ℔ roggenbrood, 8 Ned. ℔ zemelen en grind van tarwe, 12 Ned. kop kleine aardappelen, 12 stuks mangelwortels, verder hooi en stroo.

N°. 79 is de melk van 4 melkverkoopers door elkander gemengd.

N°. 80 is melk zooals die van de koe komt, en N°. 81 dezelfde melk zooals die verkocht wordt, gemolken 's morgens ten 7 ure onder Warnsveld. De voeding was hooi, stroo, knolgroen en een warm sop, bereid uit aan stukken gesneden knollen en aardappelen, zamengekookt en vermengd met raapkoekennat.

N°. 82 is melk zooals die van de koe komt, en N°. 83 zooals die verkocht wordt; gemolken 's morgens ten 7 ure te Zutphen. De voeding was ruim hooi, weinig stroo, kort gestooten mangelwortels of knolrapen met raapkoekennat.

N°. 84. Melk regtstreeks uit de koe gemolken 's middags te twaalf ure. De tijd van melken is 's morgens ten 6 ure, 's middags ten 12 ure en 's avonds ten 6 ure. De koe had vóór vijf weken gekalfd. Het voedsel was hooi, knollen en een weinig lijnkoeken als hoofdvoedsel; terwijl nog als bijvoegsel wordt gegeven: afval uit de keuken, als aardappelschillen, koolbladen enz. Opmerkelijk was het, dat de melk in den cremometer zich niet scheiden wilde; hetzelfde verschijnsel had plaats in N°. 88.

N°. 85. Melk regtstreeks uit de koe, gemolken 's avonds ten 8 ure bij een anderen melkboer. De tijd van melken is 's morgens ten $6\frac{1}{2}$, 's middags om 1 en 's avonds ten 8 ure. De koe had vóór vier weken gekalfd. Het voedsel bestaat uit hooi, wortelen, knollen, een halven raapkoek per

dag, aardappelschillen en ander keukenafval, en sop uit een stoombrandewijnstokerij uit aardappelen.

N°. 86. Melk regtstreeks uit de koe, gemolken 's morgens ten 7 ure. De tijd van melken is 's morgens ten 7 ure, 's middags ten 12 ure en 's avonds ten 6 ure. De koe had in het laatst van November gekalfd. Het voedsel bestaat uit heel hooigras, haver en haverstroo, een halven raapkoek en mangelwortels.

N°. 90—94 heb ik te danken aan de welwillendheid van Dr. M. J. GODEFROI, die tevens meldde dat te 's Hertogenbosch geen bepaalde melkslijters zijn, maar dat door de hoveniers, die een zeker aantal koeijen op stal hebben, de melk aan de huizen wordt rondgebragt. Bij N°. 90 was het voedsel: spoeling, briestel (het overgeblevene van het brouwsel van bier), ongekookte aardappelschillen en raapkoek. Bij N°. 91 spoeling, briestel en ongekookte aardappelschillen; bij 92 spoeling en briestel; bij 93 spoeling, briestel en gekookte aardappelschillen, en bij 94 spoeling, briestel en ongekookte aardappelschillen.

N°. 95—97 ben ik verschuldigd aan de goedheid van de Provinciale Commissie in Limburg. N°. 95 is melk van een landbouwer in het gehucht Heugen, een half uur van Maastricht; N°. 96 van eene melkboerin in Maastricht, die koeijen houdt en tevens slijtster is; en N°. 97 van iemand die geene koeijen heeft, maar alleen slijter is.

N°. 98—113 heb ik te danken aan de welwillendheid van de Provinciale Commissie in Friesland, die daarbij eene uitvoerige opgave mededeelt, terwijl door haar op de plaats zelve de densiteit op den lactodensimeter werd bepaald. De analyse van 109 is grootendeels verongelukt.

A. Melk zooals die regtstreeks uit de koe gemolken is.

Van den veehouder B.

Het vee staat op stal en geniet hooivoedering.

N°. 98. Van eene der koeijen die de *meeste* melk geven.

Avondmelk. Zij teekent op den lactodensimeter $14\frac{1}{4}$ bij $19\frac{1}{2}°$ C.

N°. 99. *Morgenmelk* van dezelfde koe, $14\frac{1}{2}$ bij 20° C.

N°. 100. Van eene koe, die geacht wordt de beste melk te geven.

Avondmelk 15 bij $18\frac{1}{2}°$ C.

N°. 101. *Morgenmelk* van dezelfde koe, $15\frac{1}{2}$ bij 20° C.

B. Melk zooals de veehouder ze aan den melkslijter of melktapper aflevert.

N°. 102. Van den veehouder B. De melk van meerdere beesten gemengd zooals ze aan den melktapper wordt geleverd.

Avondmelk $14\frac{1}{2}$ bij $18\frac{1}{2}°$ C.

N°. 103. *Morgenmelk* als boven $14\frac{1}{2}$ bij $20\frac{1}{2}°$ C.

N°. 104. Van den veehouder BS. Van de opbrengst van verschillende koeijen *gemengd,* zooals zij wordt afgeleverd aan den melktapper.

Avondmelk $15\frac{1}{2}$ bij 17° C.

N°. 105. *Morgenmelk* als boven van denzelfden, $14\frac{1}{2}$ bij $20\frac{1}{2}°$ C.

C. Melk zooals zij door den slijter of melktapper aan de ingezetenen verkocht wordt.

N°. 106. Van Vr. T. Die ontvangt de melk van den veehouder, hierboven bij B 102 en 103 bedoeld.

Avondmelk 14 bij $21\frac{1}{2}°$ C.

N°. 107. *Morgenmelk* van dezelfde, $15\frac{1}{4}$ bij 18° C.

N°. 108. Van Vr. W. Die ontvangt de melk van den veehouder, hierboven bij 104 en 105 genoemd.

Avondmelk 15 bij 24° C.

N°. 109. *Morgenmelk* van dezelfde, $13\frac{3}{4}$ bij 24° C.

N°. 110. Van den melktapper Br., die zijne melk van een anderen veehouder ontvangt.

Avondmelk $13\frac{3}{4}$ bij 25° C.

N°. 111. *Morgenmelk* van denzelfden $14\frac{3}{4}$ bij 27° C.

N°. 112. Van den melktapper K., insgelijks van een anderen veehouder de melk ontvangende.

Avondmelk 14½ bij 21° C.

N°. 113. *Morgenmelk* van denzelfden, 15¼ bij 20° C.

N°. 114—116 ben ik aan de Provinciale Commissie van Overijssel verschuldigd. Doordien zij echter bij de aankomst eenigzins zuur waren, is geene suikerbepaling gedaan kunnen worden. Zij waren alle 's avonds gekocht.

N°. 117—119, door de welwillendheid van den Heer B. MEYLINK gekregen, waren ook bij de aankomst zuur. De Heer MEYLINK meldt, dat te Deventer melkslijters zeer weinig gevonden worden; de melk wordt gewoonlijk aan de huizen rondgebragt door zoogenoemde wortelboeren, die in de stad wonen, en in huis eenige beesten op stal hebben en een stuk land buiten de stad bebouwen. N°. 117 en 118 zijn van denzelfden boer; de eerste gemolken 's morgens om 5 ure, de laatste 's middags om 4 ure; de beesten worden met hooi, mangelwortels en raapkoeken gevoed. N°. 119 is van een slijter; 's middags gemolken; voeder onbekend.

N°. 120—126. De Provinciale Commissie van Groningen meldt bij hare toezending, dat deze melksoorten alle 's avonds zijn gemolken, en dat de voeding had bestaan in lijnkoeken, hooi en schillen van aardappelen.

N°. 127—129. Deze melksoorten ben ik verschuldigd aan Dr. COHEN te Assen. N°. 127 en N°. 128, 's avonds gemolken, zijn hoofdzakelijk bestemd tot verkoop, en N°. 129, eveneens 's avonds gemolken, is bestemd tot verkoop en tot boter maken.

N°. 130—132. Deze melksoorten zijn mij geworden door de goedheid van den Heer HOFSTEDE CRUL en zijn alle 's morgens gemolken.

N°. 133 en 134 ben ik verschuldigd aan de welwillendheid van den Heer A. FOKKER. Beiden waren 's middags gemolken. De prijs van N°. 134 is 4 centen de pint. Het voedsel hoofdzakelijk hooi.

OVER
HET ELECTRISCH SPECTRUM.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

VI.

ONTLEDING VAN HET LICHT DER POSITIEVE PLUIM EN VAN DEN NEGATIEVEN DRAAD IN DEN DAMP VAN FLUOR-SILICIUM ENZ., EN BEPALING DER STREPEN EN MAXIMA, DIE DOOR EENIGE ALKALI-METALEN IN HET SPECTRUM DER ELECTRISCHE VONK WORDEN VOORTGEBRAGT.

1. Naarmate ik mij langer bezig houd met de ontleding van het electrisch licht, waarover ik de eer heb der Akademie een zesde stukje aan te bieden, des te duidelijker wordt mij het hemelsbreed verschil, dat er bestaat tusschen de twee wijzen van overgang der electriciteit òf als vonk bij den gewonen druk van den dampkring, òf als pluimlicht door eene verdunde atmospheer. De eerste brengt de kleinste deeltjes der middenstof en van de polen in een toestand van gloeijing, terwijl de tweede, geheel anders, de omgevende middenstof tot een eigenaardig lichten brengt, waarvoor wij alleen een gelijksoortig verschijnsel in de zoogenaamde phosphorescentie of fluorescentie kunnen aanwijzen. De electrische vonk neemt alles in zich op wat maar voor gloeijing vatbaar schijnt en drijft daarmede haar spel; de electriciteit echter, die met het glorende licht in eene verdunde atmospheer overgaat, kiest zich onder de omgevende gazsoorten die enkele, welke haar het beste voegen, en maakt er zich

meester van (om een stoffelijken term te bezigen) om haren overgang van pool tot pool te bewerkstelligen, en brengt ze daarbij — waarschijnlijk ten gevolge eener eenvoudige physische werking — in eenen toestand van phosphorescentie. Die andere gazsoorten, welke niet geschikt zijn ter geleiding, schijnt zij bepaald van de geleidende uit te stooten en zoowel de eene als de andere in meer of minder dikke lagen te scheiden; zelfs schijnt zij nog te letten op de chemische natuur der gazsoorten, in dezen zin: dat van twee gazsoorten, die beiden kunnen lichten, bij hare gelijktijdige aanwezigheid, de eene bij voorkeur in de positieve pluim en de andere om de negatieve pool wordt opgehoopt.

De proeven, die ik in het eerste gedeelte van dit stukje ditmaal te beschrijven heb, vertrouw ik, zullen voldoende worden bevonden om het gezegde nader toe te lichten, en derhalve wil ik terstond tot hare mededeeling overgaan.

Sints mijn laatste berigt hield ik mij van tijd tot tijd weder met het onderzoek van het electrisch spectrum bezig. Voornamelijk en in de eerste plaats stelde ik mij ten doel, om nog eenig ander gaz op te sporen, dat, even als dampkringslucht en koolzuur, zijne eigenaardige maxima in het spectrum van het pluimlicht gaf, die ik dan verschillend en anders gelegen dan die der genoemde gazsoorten hoopte te vinden.

Hoewel nu mijn pogen geheel vruchteloos bleef, geloof ik toch de beschrijving dier negatieve resultaten niet van alle belang ontbloot, in zoo verre zij ons een ruimeren blik veroorloven op de voorwaarden, waaraan de gazsoorten voldoen moeten om te kunnen lichten; en ik geloof ze nieuw genoeg, om eene wijle de belangstelling der Akademie daarvoor te vragen *).

*) Het kan hier nog wel der vermelding waard zijn, hoe men op eene eenvoudige wijze kan aantoonen, dat het voornamelijk van de spanning afhangt, of de electriciteit als vonk dan wel als pluimlicht

In de eerste plaats heb ik in den beschreven cilinder van den Heer BUDDINGH chloorgaz laten binnenstroomen, dat zoo zuiver mogelijk was bereid en van zoutzuur bevrijd en dat, met behulp van chloretum calcii, zoo goed mogelijk gedroogd in den cilinder kwam. Na eene genoegzame verdunning door uitpompen, verkreeg ik met RHUMKORFFS toestel werkelijk het verlangde pluimlicht. Maar vooraf reeds was het na te gaan, dat ons verdunde chloorgaz onmogelijk volkomen vrij van dampkringslucht en evenmin volkomen droog kon zijn. De pluim was echter niet rosachtig rood, als in dampkringslucht, maar *blaauwachtig violet*, even als het licht van den negatieven draad; en bij langzaam binnenkomen van dampkringslucht ging deze pluim in het bekende rosachtig roode over, te beginnen met haar uiteinde, dat tegen de positieve pool rustte. Stratificatie der pluim konde ik niet met zekerheid ontdekken. De ontleding van het licht der pluim veroorzaakte mij eene groote teleurstelling. Ik vond namelijk daarin de drie bekende maxima der negatieve pool in dampkringslucht met de groote onderlinge afstanden vrij sterk weder, terwijl de maxima van het stelsel (y) met kleinere afstanden der dampkringslucht en de roode en oranje banden, veel zwakker waren dan in gewone lucht. In plaats dus van nieuwe maxima, die ik aan chloorgaz had kunnen toeschrijven, bevond ik dat het licht, hetwelk karakteristiek was voor den negatieven draad, door de aanwezigheid van het chloorgaz nu ook in grooter hoeveelheid in de pluim werd geboren; dat dus door het chloor in de pluim naar alle waarschijnlijkheid eene ophooping

---

overgaat. Bij kleinen afstand der pooldraden namelijk en eene betrekkelijk zeer matige verdunning van het omgevende gaz, gaat de electriciteit, wanneer men den geïnduceerden stroom niet naar de methode van GROVE condenseert, als pluimlicht over; maar wanneer men dan den geleiddraad ergens afbreekt, eer hij de polen bereikt, zoodat de electriciteit dáár als vonk moet overspringen, dan zag ik dikwijls ook het pluimlicht in het verdunde gaz weder in eene eigenlijke vonk overgaan.

werd voortgebragt van dat gaz, hetwelk zich onder gewone omstandigheden, in dampkringslucht, bijzonder aan de negatieve pool ophoopt. Mijn ambtgenoot COP toonde mij aan, dat hier wel aan geene andere chemische werking kon worden gedacht, dan zulk eene, waarbij door het chloorgaz de zuurstof uit den aanwezigen waterdamp vrij werd gemaakt; en ik meen alzoo hieruit te mogen afleiden: dat in de pluim vrije zuurstof werd afgescheiden, dat de maxima van het stelsel (x) met groote onderlinge afstanden het product zijn van zuurstof, en dat de zuurstof uit gewone verdunde dampkringslucht zich bij voorkeur ophoopt aan de negatieve pool van den geïnduceerden stroom. De gevolgtrekkingen, die zich hieruit verder mogten laten afleiden, zal ik straks behandelen.

2. Voor eenige dagen ontving ik, door tusschenkomst van den Heer KIPP, op nieuw vier met zeer veel zorg bewerkte buizen van den Heer GEISSLER te Bonn. Mijne verwachting van deze buizen was zeer hoog gespannen; spoedig was ik tot het onderzoek van het spectrum gereed, en ik ving het weder aan met de hoop, om eenig nieuw gaz te vinden, dat op zich zelf kon lichten even als koolzuur of dampkringslucht. De eerste buis bevatte, volgens de bijgegeven opgave, damp van terpentijnolie; de pluim was witachtig-groen en de negatieve draad blaauwachtig-violet; de pluim gaf de bekende maxima van koolzuur zeer goed; de negatieve draad gaf dezelfde maxima, doch minder duidelijk, zooals ik dit reeds van vlugge oliën gewoon was; op dezen negatieven draad was tevens de sodiumstreep waar te nemen. Deze buis leerde alzoo niets nieuws; maar hieruit kon weêr blijken, dat zelfs de doelmatige methode van GEISSLER *) geene buis zuiver genoeg van dampkringslucht kan

*) Zie de nadere beschrijving dezer methode: W. H. T. MEIJER, *Beobachtungen über das geschichtete Licht* Berlin, 1858.

geven; de buis had bevat, of zij bevatte nog, terpentijndamp en dampkringslucht, en door oxydatie was hieruit koolzuur ontstaan.

3. De tweede buis bevatte zwavelzuur. De pluim hierin was zeer schoon gestratifiëerd in vrij grove lagen, hetgeen nog daarenboven een bijzonderen indruk maakte door den eigenaardigen vorm, waarin de buis gebogen was. Maar, wat betreft het wezenlijke waarop het mij hier aankwam, het licht der pluim was rosachtig rood, en dat van den negatieven draad blaauwachtig-violet, even als in dampkringslucht. De ontleding met het prisma gaf de strepen der stelsels (*x*) en (*y*) van dampkringslucht; alzoo lichtte ook de damp van zwavelzuur niet, maar wel was zij gunstig voor de ontwikkeling der stratificatie, waarschijnlijk omdat zij als eene vreemde stof door de lichtende verbreid lag.

4. De derde buis bevatte chloridum stanni, eene stof, die bijzonder wordt geroemd, om haar vermogen om de lagen te toonen. Het licht in deze buis viel mij bijzonder tegen; want het was flaauw en zwak, maar overigens was het goed gestratifiëerd. De kleur van pluim en negatief licht was blaauwachtig; de negatieve draad scheen bij den eersten opslag als geheel in gloed en met eene eerste vuurroode laag bedekt; de ontleding gaf in de pluim duidelijk eenige luchtstrepen te erkennen, en op den negatieven draad vrij helder eene scherpe roode streep op 49°36',2, en eene andere scherpe groene op 51°24',3, waarvan de eerste de bekende waterstreep is en ten deele de verklaring schijnt te geven van den vuurrooden gloed, waarmede deze negatieve draad omgeven was; terwijl de andere, op 51°24',3, de tweede waterstreep scheen te zijn, waarover ik in mijn vorig stukje (art. 14) breeder heb gehandeld. Het vuurroode licht kan overigens zeer wel worden toegeschreven aan een gemakkelijker gloeijen van den negatieven draad bij de sterkere verdunning van den omgevenden atmospheer, welke ook het

zwakke en flaauwe licht schijnt aan te kondigen; daar het eene bekende waarheid is, dat de draad des te sterker gloeit, naarmate het omgevende gaz ijler is. Uit dit onderzoek besluit ik, dat ook chloridum stanni ongeschikt is om te lichten, al ware het alleen slechts daarom, dat het geschikt is om de lagen te vormen.

5. De vierde buis, de schoonste van allen, bevatte fluor silicium; het pluimlicht was zeer helder groenachtig-wit, en het licht van den negatieven draad blaauwachtig. Het spectrum gaf echter niets anders dan de maxima van koolzuur, die ik in mijn vorig stukje naauwkeurig heb bepaald, en daarbij ook drie even zulke flaauwe tusschen-strepen tusschen het eerste en tweede maximum *); de waterstreep op 49°34′ ontbrak evenmin, maar kon, zooals vroeger, ook hier met een nog minder breekbaar maximum van koolzuur zamenvallen. — Het licht in deze buis was derhalve geheel onafhankelijk van het aanwezen van fluor silicium, en kon voldoende verklaard worden uit de bekende gloring van koolzuur. Mijn ambtgenoot COP gaf mij spoedig de verklaring van deze uitkomst, door op te merken, dat, bijaldien het fluor calcium, dat bij de bereiding gebezigd was, niet volkomen vrij van koolzure kalk kon worden geacht, al terstond bij de inwerking van het zwavelzuur, koolzuur onder de eerste producten der ontleding moest optreden. Het gebrek aan stratificatie in het licht, dat wel is waar voor een groot deel nog uit den eigenaardigen vorm der buis kan ontstaan, doet mij daarenboven vermoeden, dat het gehalte aan fluor silicium in deze buis zeer gering is. Het licht is hier stellig eenig en alleen het karakteristieke licht van koolzuur en geheel onafhankelijk van de aanwezigheid van fluor silicium, daargelaten nog voor het oogenblik of fluor silicium invloed op de stratificatie kan hebben. Met deze uitkomst

*) *Verslagen en Mededeelingen*, Deel VIII, p. 49.

is dan ook voorshands weder al mijne hoop verdwenen op de ontdekking van een ander lichtend gaz dan de reeds bekende. De voldoening blijft mij nu over, van het licht in deze buizen tot zijnen waren oorsprong te hebben teruggebragt; maar daar tegenover staat dan ook het negatieve resultaat, waardoor ik voor alsnog alleen voor verdund koolzuur en voor dampkringslucht het verlangde karakteristieke licht kan aanwijzen.

6. In het oog der Akademie zal men voorzeker geene verontschuldiging behoeven voor eenige poging, hoe gebrekkig ook, om den onderlingen band tusschen gelijksoortige verschijnselen op te sporen. Hoe gering daarom ook het aantal gassoorten moge zijn, waaromtrent ik tot nog toe heb kunnen uitmaken, dat zij in den verdunden toestand lichten of gloren onder den invloed eener electrische strooming, toch wensch ik hier eene enkele opmerking aan toe te voegen, die welligt ons tot de verklaring van het verschijnsel kan helpen en ons op het veld der ervaring verder leiden, en waarmede ik toch het verwijt nog hoop te ontgaan, van te ver van de ervaring af te dwalen en mij in theoretische bespiegelingen te verdiepen, en alzoo den weg, dien ik mij in deze mededeelingen had afgebakend, te verlaten.

Men denke zich een tal van stofdeeltjes, die in alle rigtingen op gelijke afstanden van en rondom elkander zijn gelegen, en die, te beginnen met een willekeurig gekozen, door eene of andere oorzaak achtereenvolgend even zoo vele centra worden, waarvan licht-trillingen worden uitgezonden. Wij nemen tevens aan dat de eerste oorzaak, welke die trillingen opwekt, hetzij dan de electrische strooming, hetzij eene of andere mechanische werking, zich met eene gelijkmatige snelheid V door de gansche massa voortplant en dus van dat gekozen deeltje te beginnen, zich overal grooter en grooter wordende bolvormige schalen doet gevoelen,

en de deeltjes achtereenvolgend in trilling brengt, om ze na 10 of 20 en misschien 100 trillingen weêr in rust te laten. Even als elke werking die van een middelpunt uitgaat en even als de intensiteit van het licht zelf, kan ook die oorzaak van trilling afnemen in dezelfde reden waarin de vierkanten der afstanden tot het punt waarvan zij uitging toenemen. De snelheid van het licht noemen wij v en de lengte van undulatie λ.

Dan laat zich tusschen de eigene trilling van eenig deeltje en de trilling, die daarheen van de reeds vroeger getroffenen wordt voortgeleid, zeer wel eene interferentie denken, die tot verklaring der maxima en minima in ons spectrum kan leiden. De wijze waarop die interferentie tot stand komt, wil ik nader in een lineairen vorm, dat is voor deeltjes die op ééne regte lijn gelegen zijn, ontwikkelen, waarbij dan het gezegde in gedachte eigenlijk op opvolgende kogel-schalen, rondom ons eerst getroffen deeltje beschreven, zal moeten worden overgedragen. Zij is voor mij ontstaan uit eene wijziging van WREDE's absorptie-theorie.



Laten a tot k eenige van die licht-centra voorstellen in eene regte lijn achter elkander gelegen; wanneer dan a het eerst in trilling wordt gebragt, dan zullen zich van daar uitgaande èn de opgewekte licht-trillingen èn de oorzaak dier trillingen respectievelijk met hunne snelheden v en V naar k voortplanten. De afstand der deeltjes onderling noemen wij M en de tijd gerekend van het oogenblik waarop a begon te trillen t. Dan zal de afwijking van zijne plaats van rust voor het deeltje b ten gevolge der uit a voortgeplante trilling steeds kunnen worden voorgesteld door

$$x = \mathrm{A}\ Cos.\ \frac{2\pi}{\lambda}(vt - \mathrm{M})$$

en die ten gevolge der in *b* zelf opgewekte trilling — omdat deze den tijd $\frac{M}{V}$ later begon — door

$$y = A' \, Cos. \, \frac{2\pi}{\lambda}\left(v\,t - \frac{v\,M}{V}\right)$$

waarin wij A en A' aan elkander gelijk willen stellen, daar de intensiteit der voortgeleide trilling en die der eerste oorzaak waardoor zij werd opgewekt, te rekenen van *a* in dezelfde mate afnemen.

Voor het n^{de} deeltje zullen evenzoo de afwijkingen ten gevolge der uit *a* voortgeplante trilling en ten gevolge der in dat deeltje zelf opgewekte trilling kunnen worden voorgesteld door:

$$x = A \, Cos. \, \frac{2\pi}{\lambda}(v\,t - n\,M)$$

$$\text{en } y = A \, Cos. \, \frac{2\pi}{\lambda}\left(v\,t - \frac{n\,v\,M}{V}\right)$$

tusschen deze twee bestaat een verschil in phase van

$$\frac{\frac{n\,v\,M}{V} - n\,M}{\lambda} \text{ of } \frac{n\,v\,M - n\,V\,M}{V\,\lambda}$$

hetgeen wij, aannemende dat *v* zeer groot is ten aanzien van V, eenvoudigheidshalve door $\frac{n\,v\,M}{\lambda\,V}$ willen voorstellen. Wanneer dit verschil in phase gelijk wordt aan $\frac{1}{2}$, dan zal immers in dit n^{de} punt de eigene trilling, zoo lang er nog voortgeleide trillingen uit *a* aankomen, door deze aankomende worden opgeheven. En evenzoo zal de trilling van het $n + 1^{ste}$ deeltje worden opgeheven door de voortgeplante

uit het 2[de], die van het $n + 2^{de}$ door de aldaar aankomende uit het 3[de] enz. En denken wij ons nu het geheele tal van trillende deeltjes, een molecule bijv., een conglomeraat van deeltjes, misschien $\frac{1}{10000}$, misschien $\frac{1}{100}$ van een kubiek millim. te zamen innemende en op dezelfde wijze in trilling gebragt: dan zal in het licht dat van die gezamentlijke deeltjes uitgaat, de trilling van de golflengte λ een minimum van intensiteit bezitten, daar zij alleen de resultante is — om bij onze voorstelling van de in ééne enkele rigting gelegen deeltjes te blijven — van de trillingen der n eerste deeltjes.

Evenzoo zal voor eene lengte van undulatie $\lambda_1 = \frac{2(n-1)vM}{V}$ de eigene trilling van het $n - 1^{ste}$ deeltje vernietigd worden door de voortgeplante, die aldaar van het 1[ste] aankomt. Voor $\lambda_2 = \frac{2\,(n - 2)\,v\,M}{V}$, zal de eigene trilling van het $n - 2^{de}$ deeltje worden opgeheven door de voortgeplante van het 1[ste] enz. En bijgevolg zullen in het resulterende licht al die undulaties, te beginnen van de minst breekbare, ontbreken, wier lengten zijn

$$\lambda = \frac{2nvM}{V}, \lambda_1 = \frac{2(n-1)vM}{V}, \lambda_2 = \frac{2(n-2)vM}{V}, \lambda_3 = \frac{2(n-3)vM}{V} \text{ enz.}$$

terwijl die undulaties, wier lengten midden tusschen deze zijn gelegen, en die evenzoo met een gelijk verschil $\frac{2\,v\,M}{V}$ zullen afdalen met de grootste intensiteit daarin zullen voorkomen.

Onze proeven geven werkelijk uitkomsten, die zich met deze verklaring laten rijmen. In mijn laatste stukje (de noot art. 6) vindt men voor de opvolgende verschillen der lengten van undulatie voor de maxima van koolzuur:

					z				x
bij	eene	gemidd.	lengte	van	5856	een	verschil	van	442
"	"	"	"	"	5420	"	"	"	431
"	"	"	"	"	5001	"	"	"	406
"	"	"	"	"	4611	"	"	"	374

en voor het stelsel (x) der dampkringslucht, dat ik om boven ontwikkelde redenen voor het stelsel der zuurstof houd,

					z				x
bij	eene	gemidd.	lengte	van	4950	een	verschil	van	531
"	"	"	"	"	4447	"	"	"	475

De verschillen zijn alzoo voor eenzelfde gaz bijna gelijk; de betrekkelijk langzame afname, die vooral bij koolzuur zoo goed valt op te merken, levert voor het oogenblik geen bezwaar en zal uit dieper gelegen oorzaak moeten worden verklaard *). Wil men de differenties beschouwen als afhankelijk van de daarneven geplaatste lengten van undulatie, dan laten de uitkomsten voor zuurstof zich voorstellen door

$$x = -1,5 + 0,1102\, z$$

en de beide laatsten voor koolzuur door

$$x = -4,5 + 0,0821\, z$$

geven als corresponderende waarden

	zuurstof	koolzuur
voor 4950	531	402
" 4447	475	361

Zij nu d de betrekkelijke digtheid der genoemde gazsoorten, dan is d voor zuurstof $= 1$ en voor koolzuur $= 1,384606$; waaruit voor $\frac{1}{d^{\frac{5}{6}}}$ voortvloeit 1 en 0,762.

*) Ontegenzeggelijk is deze oorzaak dezelfde, die te weeg brengt, dat alle strepen aan haren minst breekbaren kant veel scherper begrensd zijn dan aan den meest breekbaren.

Vermenigvuldigende nu de waarden der differentien voor zuurstof met 0.762, dan verkrijgen wij 405 en 362, uitkomsten die zeer nabij met de waarden der genoemde grootheid voor koolzuur overeenstemmen. Het schijnt alzoo dat $\frac{v\,M}{V}$ evenredig is met $\frac{1}{d^{\frac{5}{6}}}$.

Althans voor koolzuur en zuurstof hebben wij:

$$\frac{v\,M'}{V'} : \frac{v\,M}{V} = 1 : 0{,}762.$$

Uit tafel F. B. van mijn eerste stukje geloof ik als strepen van eenzelfde stelsel (*y*) te mogen overnemen.

	afwijking	lengte van und.	diff.
1	51° 22',25	4904	
			105
2	33',75	4799	
			89
3	43',75	4710	
			80
4	53',25	4630	
			91
5	52° 5'	4539	
			89
6	17',25	4450	
			76
7	28'	4374	
			72
8	39'	4302	

Nemende van de drie eersten het verschil der uitersten, en deelende dit door 2, en nemende verder de halve som dezer uitersten; nemende verder het verschil van de eerste en vijfde der vijf laatsten en deelende dit door 4, en bepalende de halve som dezer beide uitersten, dan verkrijgt men als gemiddelde uitkomsten:

4807 met de differentie 97
en 4466 〃 〃 〃 82

Nemende nu $\frac{1}{d^{\frac{5}{6}}}$ voor $d = 7{,}89515$, waarin d de digtheid van den damp van salpeterzuur-hydraat mag zijn in de vooronderstelling dat één atoom salpeterzuur en één atoom water zich

vereenigen tot één atoom salpeterzuur-hydraat, en tevens tot een volumen damp van salpeterzuur-hydraat, dan verkrijgt men $\frac{1}{d^{\frac{1}{3}}} = 0{,}179$ en vermenigvuldigende hiermede 531 en 475, dan bekomt men voor 4950 diff. 95 en voor 4447 diff. 75, getallen die werkelijk al vrij nabij de zoo even gegeven differenties komen. Ik vermoed daarom, dat de strepen van het stelsel (y), althans voor zoo ver zij in het blaauw en violet zijn gelegen, aan de vorming van salpeterzuur, of liever aan het hydraat daarvan zijn toe te schrijven; terwijl ik voor het oogenblik de strepen in het groen en de fijne ribben op de oranje en roode banden met stilzwijgen voorbij ga, omdat ik die nog zoo goed niet met mijne theorie kan in overeenstemming brengen, zeker ook daarom dewijl mijne formule maar eene eerste ruwe naderings-formule is.

Het zoude gewaagd worden, verder met zulke beschouwingen voort te gaan; ik wil dus nog slechts op een gevolg wijzen, dat uit een en ander kan worden afgeleid. Wanneer het namelijk inderdaad mogt blijken, dat de natuur van het licht, dat eenige gazsoort geeft, afhankelijk is van eene physische grootheid, zooals hare digtheid, dan ligt het vermoeden voor de hand, dat de invloed door de electrische strooming op het gaz uitgeoefend eenvoudig bestaat in eene mechanische werking of in een mechanischen druk, ten gevolge waarvan het gaz begint te lichten.

7. Maar er is nog één punt, dat ik niet met stilzwijgen mag voorbijgaan. Ik wil de mogelijkheid aantoonen, om mijne vooronderstelling aangaande het lichtend vermogen der zuurstof te toetsen; indien namelijk het stelsel (x) met grootere onderlinge afstanden aan de zuurstof behoort, dan moet, bij den overgang van den geïnduceerden stroom, te oordeelen naar de kleur van het licht en naar tafel F A van mijn eerste stukje, de zuurstof rondom de negatieve pool worden opgehoopt. Prof. PLÜCKER heeft zich reeds voor eenigen tijd, in de verhandeling, die ik in mijne vorige mede-

deeling aanhaalde, bezig gehouden met den invloed, die door een electromagneet op het electrisch licht in lucht-verdunde ruimte wordt uitgeoefend, en daarbij zonderlinge en belangrijke uitkomsten verkregen. Door de onderzoekingen van FARADAY is bewezen, dat de zuurstof eene magnetische stof is. Nu dan — met deze praemissen ligt het voor de hand, om te onderzoeken of door den magneet een bijzondere invloed wordt uitgeoefend op het blaauwe licht der negatieve pool, en in dezen zin hoop ik binnen kort de resultaten van PLÜCKER te toetsen en eigene onderzoekingen aan te vangen.

Uit een en ander zoude voortvloeijen, dat de zuurstof juist aan de negatieve pool van den geïnduceerden stroom werd opgehoopt, geheel in strijd met hetgeen bij gewone electrolysen plaats heeft; een resultaat, dat misschien nog meer moeijelijkheid kon baren dan de schijnbare verwarming van die negatieve pool in plaats van de positieve. Wat immers deze verwarming van de negatieve pool aangaat, het schijnt — althans voor zoo ver wij besluiten kunnen uit het voorkomen van het licht — dat de negatieve electriciteit zich bij hare uitstrooming over eene grootere vlakte verbreidt, terwijl de positieve uit een enkel punt uitgaat; dan kan het ons niet verwonderen, dat de verwarming der positieve poolvlakte beperkt blijft tot een enkel punt, dat tot de hoogste gloeihitte mag worden opgevoerd, terwijl de negatieve vlakte, bij *groote verdunning* der lucht en de daarmede gepaard gaande groote matiging der afkoeling, evenzeer in gloed kan geraken en dan over eene *grootere uitgestrektheid* zal gloeijen en dat daarentegen bij den overgang door onverdunde lucht de positieve pool bij het optreden der vonk op haar enkel punt van uitstrooming weder tot gloeijen en vervlugtigen toe kan worden verhit, terwijl de negatieve nu ten gevolge van hare betrekkelijk toch nog veel grootere vlakte van uitstrooming en de wel 200-maal toegenomen digtheid der lucht, waardoor het voordeel der matiging van de afkoeling

weder verloren gaat, geene hooge temperatuur, althans geene gloeihitte, kan bereiken.

Ten slotte wil ik zelf nog wijzen op eene moeijelijkheid, waarop men al terstond zal stuiten bij de beschouwing mijner boven ontwikkelde vooronderstelling omtrent de oorzaak van het licht in het luchtledige. Men zal welligt vragen: hoe kunnen de afstanden der trillende deeltjes of wel hoe kan de uitdrukking $\frac{M}{V}$, overgaande van het eene gaz tot het andere, afhankelijk zijn van de betrekkelijke digtheid der gazsoorten, terwijl de onderlinge afstand der strepen in het spectrum en dus ook die uitdrukking voor een zelfde gaz, blijkens de waarnemingen, geheel onveranderd moet blijven bij al die verschillende graden van ijlheid, die men door achtereenvolgend pompen kan geven, en waarbij het licht steeds met volkomen dezelfde zamenstelling optreedt? Het antwoord hierop kan geen ander zijn, dan dat de digtheid van de onderscheidene gazsoorten, bij een zelfden graad van veerkracht, hier optreedt als vertegenwoordigende eene physische eigenschap, die van gaz tot gaz verandert, maar voor eenzelfde gaz bij alle graden van digtheid dezelfde blijft, en dat bijv. de oorzaak van het licht zeer goed kan berusten in een trillen, dat in complexen van kleinste deeltjes (dat is in moleculen) plaats grijpt; terwijl door de verdunning van het gaz alleen het aantal der moleculen in eene zelfde ruimte vermindert, maar de constitutie en de digtheid der moleculen zelven geheel onveranderd wordt gelaten.

---

8. Geruimen tijd reeds heb ik mij bezig gehouden met het onderzoek der strepen, die door de verschillende metalen in het spectrum der electrische vonk worden voortgebragt; met ijver heb ik steeds voortgearbeid, niet, dewijl ik de resultaten van Angström *) voor zoo groote verbe-

*) Poggend. *Ann.* 1855. Vol. XCIV.

tering vatbaar achtte, maar dewijl ik eene menigte nieuwe metalen in de reeks wenschte op te nemen en nog immer de algemeene wetten hoopte te ontdekken, die deze strepen met andere grootheden verbinden, waardoor de metalen van elkander onderscheiden zijn. Bij wijze van proeve wensch ik hier eenige uitkomsten te geven, die een begrip kunnen geven van mijne handelwijze om de strepen te vinden van die metalen, welke ik niet in den gedegen toestand onder mijn bereik had, en ik kies daartoe de metalen der voornaamste alkaliën. Tevens zal men in het volgende een proefondervindelijk bewijs vinden, dat de bedoelde strepen die even goed in eene gewone vlam optreden, indien de warmtegraad maar voldoende is, eenig en alleen verschijnselen zijn van gloeijing der metalen in den fijnsten toestand van verdeeling.

In de eerste plaats vindt men hier de maxima en strepen van chloretum calcii en chloretum strontii, die op de volgende wijze werden waargenomen. Een klein glaasje, met de oplossing van een dezer zouten gevuld, plaatste ik onder de verticaal naar beneden gebogen en aan den vonkenmicrometer bevestigde platinadraden, tusschen welke de vonk van RHUMKORFFS toestel moest overspringen. Dit glaasje was geplaatst op een dun buigbaar plankje, dat met zijn eene uiteinde aan een standaard bevestigd was. Door eene juiste regeling van den afstand tusschen de uiteinden der platinadraden en de oppervlakte der vloeistof, was het mij dan zeer gemakkelijk, met eene kleine op- en nederbuiging van het plankje, de draden telkens op nieuw met de vloeistof in aanraking te brengen, en dus voortdurend nieuwe hoeveelheden van het zout in het spectrum te brengen. Zoo doende kan men in een betrekkelijk korten tijd het geheele karakteristieke spectrum van het zout bepalen, mits men vooral zorge dat de platinadraden vooraf goed zijn gezuiverd, zoodat men geene zelfstandigheden, die vreemd zijn aan het onderzoek, in de vonk brengt. De uitkomsten voor strontium en calcium zijn vervat in de tafels A en B.

TAFEL *A*.

SPECTRUM VAN CHLORETUM CALCII.

	Afwijking.	Helderheid.	Aanmerkingen.
1	49° 36',2	3	smalle band.
2	49',5	6	Breede uitvloeijende strepen op een zamenhangenden grond.
3	52',7	4	
4	55',5	4	
5	59'	4	
6	50° 22',5	5	scherpe streep.
7	26',5	6	scherpe streep, tevens helderste punt van een band.
8	43',2	4	scherpe streep.
9	46'	5	scherpe streep.
10	50',2	4	streep.
11	52° 18',3	4	scherpe streep.
12	22',2	4	scherpe streep.
13	43',5	4	scherpe streep.
14	49',2	3	scherpe streep.
15	58',2	4	scherpe streep.
16	53° 56',2	3	scherpe streep.
17	54° 3',5	3	scherpe streep.

8 en 10 verdwenen van tijd tot tijd, en schijnen daarom vreemd aan het kalk-spectrum; maar ik durf niet bepalen aan welk metaal zij dan toebehooren.

TAFEL *B*.

SPECTRUM VAN CHLORETUM STRONTII.

	Afwijking.	Helderheid.	Aanmerkingen.
1	49° 22',25	2	smalle band.
2	28',0	3	smalle banden op een zamenhangenden grond.
3	31',8	3	
4	37'	3	
5	42',2	3	
6	47',5	3	
7	55',2	6	
8	50° 0',5	3	

	Afwijking.	Helderheid.	Aanmerkingen.
9	26',7	2	scherpe streep.
10	28',2	2	scherpe streep.
11	30',2	2	scherpe streep.
12	48',2	2	smalle band.
13	52',2	2	smalle band.
14	51° 14',5	3	breede streep.
15	23',7	3	breede streep.
16	30',7	2	breede streep.
17	57',2	6	scherpe streep.
18	53° 0',2	4	scherpe streep.
19	29',5	4	scherpe streep.

Deze spectra van chloretum calcii en chloretum strontii, geven vooreerst aanleiding tot de opmerking, dat de strepen in het rood en groen zich vaak tot smalle banden uitbreiden, terwijl zij in het blaauw zich als scherpe strepen vertoonen. Het is moeijelijk, te bepalen of die strepen van groote breedte ontstaan uit het zamenloopen van paren of bundels van fijne strepen, die digt bij elkander liggen, dan wel of zij slechts eene enkele streep vormen, die zich links en regts heeft uitgebreid. De banden, die de beide spectra in het rood geven, zijn bijzonder helder, maar die der kalk zijn smaller dan die van strontiaan. In het blaauw geven beiden scherpe strepen, die bij de kalk voor het grootste gedeelte paarswijze verbonden zijn; in het groen komen in beide spectra èn banden èn strepen voor. De roode en blaauwe maxima overtreffen in beiden, doch vooral in de strontiaan, de groene in helderheid. Belangrijk is het tevens, om op te merken hoe de helderste maxima in het rood en in het blaauw voor strontiaan, bij onderlinge vergelijking met die van den kalk, op betrekkelijk kleiner afstand liggen, even alsof het kalkspectrum — althans wat betreft de helderste punten, waarvan het eene in het rood en het andere in het blaauw ligt, — in dat voor strontiaan kon worden omgezet, door eenvoudig die punten een weinig digter tot elkan-

der te brengen. In het spectrum van strontium vond ik nog een vrij heldere streep, die zamenviel met 13 voor calcium, die ik ook wel in de tafel had willen opnemen, maar die ik aan een spoor van kalk toeschrijf en daarom heb weggelaten. De strepen 15 voor kalk en 18 voor strontiaan, zijn bepaald verschillende strepen, die niet met elkander kunnen worden verward.

Als kenmerk bij deze proeven, of eene verdachte streep aan de onderzochte stof dan wel aan eenige vreemde onzuiverheid moet worden toegeschreven, kan men meestal met zekerheid afgaan op de wijze waarop zij zich vertoont: wanneer zij zich maar nu en dan gedurende eenige oogenblikken flikkerend vertoont, kan men wel als zeker aannemen, dat zij aan eene of andere vreemde stof toebehoort; terwijl een voortdurend en rustig voortbestaan pleit voor haren oorsprong uit de stof zelve. Men houde hierbij echter in het oog, dat veeltijds de breede maxima in het rood en groen verdwijnen zoodra de hoeveelheid der vloeistof op de draden afneemt, terwijl de scherpere strepen in het blaauw nog rustig blijven voortbestaan; zoodat de eerste veel zout en de laatste slechts eene uiterst geringe hoeveelheid schijnen te verlangen. Daar nu juist dit onderscheid de bepaling der roode maxima zeer moeijelijk maakte en eene voortdurende bevochtiging eischte, heb ik een middel moeten bedenken om die bevochtiging ieder oogenblik te kunnen verkrijgen, en het boven beschrevene buigbare plankje aangebragt.

Het blijft altijd nog een belangrijk verschijnsel, dat de chloreta karakteristieke strepen geven, omtrent wier identiteit met die der metalen wel geen twijfel kan bestaan. Andere verbindingen echter geven, volgens mijne onderzoekingen, ook de strepen van de metalen, die daarin aanwezig zijn; zoo bijv. vond ik met arsenias kalii de strepen van arsenicum. Voorshands echter wil ik mij buiten alle beschouwingen om-

trent dit verschijnsel houden. De maxima van strontium en calcium, die hier zijn aangewezen, zullen ruimschoots voldoende worden bevonden om de eigenaardige kleuren te verklaren, welke door deze stoffen aan de vlam worden medegedeeld.

9. Behalve deze twee metalen van alkaliën wil ik hier nog noemen: chloretum lithii, dat eene enkele scherpe streep in het rood geeft op 49°27',3; chloretum sodii met zijne streep in het brandgeel op 50°5',5; en chloretum magnesii, dat eene eerste heldere dubbele streep geeft in het groen, waarvan de minst breekbare ligt op 50°54',6 en de meest breekbare op 50°56' en eene tweede enkelvoudige op 52°17',5. De streep van lithium zoowel als die van sodium kan men ook in de vlam waarnemen, door eene kleine hoeveelheid der oplossing op een platinadraad aan haar prijs te geven; die van magnesium niet. Omtrent kalium heb ik nog niets op te teekenen; want niettegenstaande, zooals bekend is, de vlam door potasch violet wordt gekleurd, heb ik tot nog toe geene streep van dit metaal kunnen ontdekken.

Misschien had men hierbij de opgave nog verlangd der strepen van baryt, om daarmede de reeks van metalen der meer bekende alkaliën aan te vullen; ik heb echter de alkalische natuur van dit metaal niet als leiddraad willen kiezen, maar zal het liever behandelen bij andere metalen, met wier spectra het zijne grooter overeenkomst schijnt te bezitten, namelijk lood enz.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 26sten JUNIJ 1858.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, C. J. MATTHES, J. G. S. VAN BREDA, J. VAN GOGH, G. A. VAN KERKWIJK, F. J. STAMKART, F. C. DONDERS, D. J. STORM BUYSING, A. H. VAN DER BOON MESCH, J. VAN DER HOEVEN, A. W. M. VAN HASSELT, W. VROLIK, P. HARTING, P. ELIAS, D. BIERENS DE HAAN, M. C. VERLOREN, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, J. VAN GEUNS, V. S. M. VAN DER WILLIGEN, E. H. VON BAUMHAUER, en van de Letterkundige Afdeeling de Heer W. MOLL.

Het Proces-verbaal der gewone vergadering van den 29sten Mei jl. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Worden gelezen brieven van de HH. VAN DER KUN, VAN OORDT, VAN DEN BOSCH en BUYS BALLOT, waarmede zij zich verontschuldigen over het niet bijwonen der vergadering op heden. — Aangenomen voor berigt.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 5 Junij 1858 N°. 127, 3e Afd., 14 Junij 1858, N°. 225, 6e Afd., 17 Junij 1858, N°. 118, 3e Afd., 23 Junij 1858, N°. 154, 5e Afd.); 2°. van den Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage 10 Junij 1858, 13 Junij 1858); 3°. van den Heer BUYS BALLOT, Hoofddirecteur van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut (Utrecht 21 Junij 1858); 4°. van den Heer WESTERMAN, Secretaris der wetenschappelijke commissie van den Zoölogischen tuin te Amsterdam (Amsterdam Maart 1858); 5°. van den Heer KRAUSS, Secretaris en Bibliothecaris van het Verein für Vaterländische Naturkunde in Wurttemberg (Stuttgart 31 Mei 1858); 6°. van den Heer TH. LACORDAIRE, Generaal Secretaris van de Société Royale des Sciences te Luik (Luik 15 Junij 1858); 7°. van den Heer QUETELET, Voorzitter der Commission centrale de Statistique (Brussel 12 Mei 1858).

Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Heer Directeur van het kabinet des Konings (Het Loo 25 Junij 1858); 2°. van Z. K. H. FREDERIK, Prins der Nederlanden ('s Gravenhage 25 Junij 1858); 3°. van den Minister van Justitie ('s Gravenhage 25 Junij 1858); 4°. van den Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage 23 Junij 1858); 5°. van den Heer J. G. S. VAN BREDA, Secretaris van de Hollandsche Maatschappij van Wetenschappen te Haarlem (Haarlem 22 Junij 1858); 6°. van den Heer POLMAN KRU-

ZEMAN, Secretaris van het Zeeuwsch Genootschap van Wetenschappen (Middelburg 24 Junij 1858); 7°. van den Heer JOH. ENSCHEDE, Secretaris van het tweede genootschap van TEYLERS stichting (Haarlem 23 Junij 1858); 8°. van den Heer P. L. DUBOURCQ, Secretaris van den raad van Bestuur van 's Rijks Museum van schilderijen te Amsterdam (Amsterdam 24 Junij 1858); 9°. van den Heer J. GEEL, eersten Bibliothecaris der Hoogeschool te Leiden (Leiden Junij 1858); 10°. van den Heer F. C. MOLHUYSEN, Bibliothecaris van het Athenaeum te Deventer (Deventer 24 Junij 1858); 11°. van den Heer P. J. VERMEULEN, Bibliothecaris van 's Rijks Hoogeschool te Utrecht (Utrecht 25 Junij 1858); 12°. van den Heer J. A. VAN EYK, Secretaris der vereeniging voor Volksvlijt te Amsterdam (Amsterdam 23 Junij 1858); 13°. van den Heer J. PIJNAPPEL, Secretaris van het Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Neêrlandsch Indië (Delft 24 Junij 1858); 14°. van den Heer BUYS BALLOT, Hoofddirecteur van het Koninklijk Nederlandsch Meteorologisch Instituut (Utrecht 23 Junij 1858, Afd. 1, N°. 60); 15°. van den Heer QUETELET, Secretaris der Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique (Brussel 17 Septembre 1857); 16°. van den Heer TH. LACORDAIRE, Secretaire géneral de la Société Royale des Sciences de Liège (Liège 15 Juin 1858). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris brengt ter tafel een brief van den Heer A. C. WILBERT, Voorzitter der Société d'Émulation de Cambrai (Cambrai 5 Juin 1858), waarin ruiling wordt voorgesteld der werken door voornoemd

genootschap uitgegeven tegen die der Akademie. — De vergadering neemt daarmede genoegen en magtigt den Secretaris tot de uitvoering.

De Secretaris berigt, onder begeleidend schrijven van de HH. C. en P. VAN DER STERR (Helder 17 Mei 1858, Amsterdam 23 Junij 1858) Tabellen ontvangen te hebben van *waargenomen Waterhoogten*, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

De Secretaris berigt, dat de voor de *Verslagen en Mededeelingen* door de HH. SCHRÖDER VAN DER KOLK en CL. MULDER aangeboden verhandelingen door de Commissie van redactie zijn aangenomen en ter perse gebragt.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Koloniën, Lett. B, N°. 32, 's Gravenhage 25 Junij 1858, waarin Zijne Excell. de ontvangst berigt van den brief der Afdeeling, gedagteekend 19 Junij j.l., over het vermeend geneesmiddel, hetwelk de Heer TAMA beweert uitgevonden te hebben ter genezing van *Lepra*. De Minister bedankt de Akademie beleefdelijk voor de moeite, welke zij ten deze in het belang der menschheid, der wetenschap en der Regering wel heeft willen nemen. Aan den Gouverneur van Suriname wordt een afschrift van dien brief gezonden, met uitnoodiging om een wetenschappelijk onderzoek dezer ziekte zooveel mogelijk te bevorderen, en om jaarlijks een uitvoerig verslag in te zenden van hetgeen ter zake is verrigt. Zijne Excellentie behoudt zich voor, de Akademie te zijner tijd met den uitslag daarvan bekend te maken.

Deze brief wordt aangenomen voor berigt. De Afdeeling ziet met belangstelling de toegezegde verslagen te gemoet.

De Heer VAN DER BOON MESCH berigt, in eigen naam en in dien van de H.H. VOORHELM SCHNEEVOOGT en VAN HASSELT, dat zij het adres der Afdeeling, vastgesteld in de gewone vergadering van 23 April jl., den Minister van Binnenlandsche Zaken hebben ter hand gesteld. Zijne Excellentie ontving de Commissie beleefdelijk, onderhield zich lang met haar, verklaarde zich bereid om zich ernstig met het gewigtig onderwerp bezig te houden, en wachtte daartoe het verslag in der rapporteurs van de Tweede Kamer der Staten-Generaal. De Minister stelde er prijs op, dat de Natuurkundige Afdeeling der Akademie hare meening deed kennen omtrent het eventueel rapport, zoowel als zij daartoe door Zijne Excellentie mogt worden geroepen, als wanneer zij begrijpen mogt dit ook buiten dergelijke uitnoodiging te moeten doen. De Voorzitter dankt de Commissie voor hare bemoeijingen ten deze.

De Secretaris leest den brief, ontvangen van den Heer DE CASEMBROOT (Leiden 3 Junij 1858) in antwoord op den brief der Afdeeling van den 2den Junij jl. De brief houdt in substantie in: dat Z. K. H. de Prins van Oranje den *schedel, te Pompeji* opgedolven, ter beschikking der Akademie blijft stellen gedurende al den tijd en tot zoodanig doel als zij zal noodig achten, rekenende Z. K. H. zich hoogst gelukkig, iets tot bevordering der wetenschap te hebben

kunnen bijbrengen. De Prins zegt voorts dank voor de welwillende toezending van het verslag, reeds over genoemden schedel uitgebragt.

De Secretaris berigt, na het ontvangen dezer vergunning den schedel aan den Heer J. VAN DER HOEVEN gezonden te hebben.

Op noodiging van den Voorzitter draagt de Heer VAN DER HOEVEN daaromtrent het volgend verslag voor.

De uit Pompeji opgegraven en door Z. K. Hoogheid den Prins van Oranje medegebragte schedel is uit een ethnographisch oogpunt belangrijk. Ik vereenig mij geheel met de opmerking van ons medelid W. VROLIK, dat de afwijkingen in sommige gedeelten aan eene ziekelijke ontaarding moeten worden toegeschreven, waardoor dit beenig hoofd gewijzigd werd. De gelaatsbeenderen zijn door de beenverweeking wel het meest misvormd. Trekt men aan de onderzijde van den schedel midden door het achterhoofdsgat eene lijn in de lengte, en verlengt die naar voren, dan snijdt deze lijn den voorrand van het verhemelte niet midden tusschen de snijtanden, maar aan den buitenrand van den voorsten regter snijtand; het ploegbeen, de *processus pterygoïdei* van het wiggebeen, en de verhemelte-beenderen zijn als naar de linkerzijde verwrongen. Aan deze ziekelijke ontaarding zal ook de breede en onregelmatige gedaante van het verhemelte moeten worden toegeschreven. De jukbeenderen zijn knobbelachtig verdikt. Uit dezelfde oorzaak zal ook de wanstaltige, drievlakkige gedaante van den *processus coronoideus* der onderkaak (die aan de linkerzijde ongeschonden bewaard, maar aan de regterzijde afgebroken is) moeten worden verklaard. Het is echter, zoo het mij voorkomt, blijkbaar, dat deze hyperostose den grondvorm des schedels niet vernietigd heeft. Die grondvorm komt met hetgeen van elders bekend en waargenomen is overéén.

Het is bekend, dat de zuidelijke streken van Italië oudtijds door verschillende volksstammen bewoond werden, die van Pelasgischen oorsprong zijn. Uit Campania, uit Groot-Griekenland zijn de weinige schedels afkomstig, die als Grieksche schedels tot nog toe werden afgebeeld. Mij zijn slechts twee zoodanige afbeeldingen bekend geworden. De eerste afbeelding is die van eenen bij Nola opgedolven schedel; zij werd in 1820 door BLUMENBACH in de Zesde Decade zijner Schedelverzameling in het licht gegeven. De tweede schedel werd in 1854 door Dr. ALBERT CARUS in een graf op 5 voet diepte onder den grond bij het oude Cumae opgedolven, en in 1857 door zijn beroemden vader, C. G. CARUS, beschreven en afgebeeld *).

De onderzoekingen van RETZIUS hadden hem reeds in 1847 tot het besluit geleid, dat de Grieksche schedels tot den brachycephalischen typus behooren †).

Tot staving van deze meening beriep zich RETZIUS op den door BLUMENBACH afgebeelden schedel, op de beschouwing van het hoofd van een Griekschen geneesheer uit Corfu, die hem kort te voren had bezocht, en op den schedel van een kind van 8 jaren, die hem door den Zweedschen *Chargé d'affaires* te Athene was toegezonden. De schedel van Pompeji is mede duidelijk brachycephalisch. Dat die niet schoon en regelmatig gewelfd is, gelijk de schedels, waarvan door BLUMENBACH en CARUS afbeeldingen werden bezorgd, zal wel ten deele aan de meermalen gemelde ziekelijke beenontaarding te wijten zijn; hoezeer er geen de minste grond is om ook in dit opzigt bij de Griek-

---

*) *Ueber altgriechische Schädel aus Gräbern der verschwundenen alten Stadt Cumae in Unter-Italiën. Nov. Act. Acad. Caesar. Leop. Carol. Naturae Curiosorum* Vol. XXVI, p. 1. Bonnae 1857.

†) *Köngl. Vetenskaps-Akademiens Förhandlingar för den 8r September* 1857, p. 207—211; in het Duitsch vertaald door Dr. CREPLIN in MÜLLER'S *Archiv. f. Anat. u. Physiol.* 1848. S. 388, ff.

sche schedels aan individuëele verschillen te twijfelen, welke bij die van alle overige volken bestaan.

Het is te betreuren, dat er nog zoo weinig bouwstoffen voor eene ethnographische craniologie in de verzamelingen voorhanden zijn, bepaaldelijk wat de oude bewoners van Europa betreft. In ons Vaderland althans zijn alle mij bekende schedelverzamelingen daaraan arm, terwijl zij voor de bewoners van den Indischen Archipel en voor Negervolken dikwerf rijk kunnen worden genoemd. Bij dezen toestand der zaken acht ik het niet onbelangrijk, dat de schedel, door den Prins van Oranje medegebragt, worde afgebeeld, al is het ook dat de ziekelijke ontaarding der beenderen veel aan de zuiverheid van den vorm moge ontnomen hebben.

Aan de beschrijving van den schedel, die door ons medelid W. VROLIK gegeven is, heb ik niet noodig veel toe te voegen. Het voorhoofd is breed. De glabellae zijn sterk uitpuilend. De oogkassen zijn van eene afgeronde vierkante gedaante; de afstand tusschen beiden is aanzienlijk, en de neusbeenderen zijn breed en lang. Van het achterhoofd klimt de schedel schuinsch naar voren en boven; de schedel is daarenboven in het midden vrij hoog. De Heer VON HEIDENSTAM, de bovenvermelde Zweedsche diplomaat, schreef aan RETZIUS, dat de hoofden der Grieken in het algemeen hoog en rond zijn; die uitspraak geldt ook van den schedel, in Pompeji opgedolven. Van boven gezien, vertoont zich de omtrek des schedels wigvormig rond, gelijk ook RETZIUS bij den schedel van het Grieksche kind opteekende.

Ik laat hier nog eenige afmetingen volgen, die door den Heer VROLIK niet vermeld zijn, en derhalve de zijnen kunnen aanvullen *). Overigens vertrouw ik, dat het gezegde

*) Deze afmetingen intusschen hebben hier geene andere waarde, dan dat zij tot nadere kennis van den individuëelen schedel dienen, die beschreven wordt.

Breedte tusschen de schubbeenderen . . . . El 0,155.
Afstand tusschen de jukbogen . . . . „ 0,140.

volstaan kan om mijne meening te verdedigen, dat de schedel, te Pompeji opgedolven, zooveel zulks in de gegeven omstandigheden mogelijk is, met andere schedels van gelijken oorsprong en met hetgeen door RETZIUS als nationalen vorm der Grieken beschouwd wordt, overeenstemt.

Wordt besloten: 1°. een afschrift van dit verslag Z. K. H. den Prins van Oranje aan te bieden, onder eerbiedige dankzegging voor de welwillende vergunning; 2°. onder het toezigt van de HH. W. VROLIK en J. VAN DER HOEVEN afbeeldingen te doen vervaardigen van genoemden schedel, welke met eene bijgevoegde toelichting, uit de verslagen der Heeren VROLIK en VAN DER HOEVEN opgemaakt, in de *Verhandelingen* der Akademie zullen worden uitgegeven.

Wordt gelezen een brief van den Heer D. C. MOLENKAMP (Amsterdam 23 Junij 1858) ten geleide van vier teekeningen en eene toelichtende memorie, wier strekking is: een ontwerp van *verbeterde Telegraphie voor Spoorweglijnen*.

De vergadering neemt van gemeld ontwerp kennis,

Hoogte van de orbita.	El 0,035.
Breedte „ „ „	„ 0,041.
Hoogte van de onderkaak van achteren van den condylus tot den onderrand, links	„ 0,070.
regts	„ 0,065.
Het abnormaal kleine foramen magnum occipitale is: dwars	„ 0,025.
in de lengte	„ 0,028.
De kromming van den schedel van de neusbeenderen tot aan het groote achterhoofdsgat bedraagt . . .	„ 0,401.
De geheele omvang van den schedel (een draad gespannen boven de glabellae, over den bovenrand der schubbeenderen en boven het midden van het achterhoofdsbeen)	„ 0,550.

en besluit, na eene korte wisseling van gedachten, waaraan de H.H. STORM BUYSING en STAMKART deel nemen, om de vier teekeningen en hare toelichting in handen te stellen van de H.H. STORM BUYSING en CONRAD, met beleefd verzoek, om haar daarop in de eerstkomende vergadering te dienen van berigt, voorlichting en raad.

De Heer VAN GOGH spreekt over *Storm, Regen en Temperatuur van zee en lucht aan de zuidkust van Afrika,* en licht zijne voordragt toe door medegebragte en daartoe ontworpen kaarten; waarbij hij tevens het groot belang doet uitkomen, dat de zeevaart bij deze kennis heeft, en hulde doet aan de menigvuldige waarnemingen door Nederlandsche scheepsbevelhebbers in den jongsten tijd daaromtrent bijeengebragt. Hij stelt zich voor, daarover binnen korten tijd eene Verhandeling aan te bieden voor de *Verslagen en Mededeelingen.* Wordt besloten, haar alsdan in handen te stellen van de Commissie van redactie.

De Heer VON BAUMHAUER spreekt over de verschillende methoden, gebezigd tot *Onderzoek van de Melk.*

Daartoe treedt Spreker in breedvoerige beoordeeling van de wijze, waarop het specifiek gewigt door den areometer bepaald wordt. Hij doet zien, dat dit werktuig geene juiste uitkomsten kan leveren. Hoogere waarde zoude hij hechten aan de bepaling van het specifiek gewigt door middel van de zoogenaamde peer; maar, naar Sprekers meening, is de gewone peervorm voor melk minder geschikt, weshalve hij dien door een dubbelen kegel heeft vervangen, die zoodanig

belast is, dat hij in melk, bij een inhoud van 60 cubiek centimeters nog geen wigtje weegt. Voorts vordert dit werktuig eene te geoefende hand, dan dat het van algemeen practisch belang zou kunnen worden. De vervalsching intusschen der melk met water, welke in de hoofdstad somtijds tot 50 pCt. rijst, maakt het wenschelijk, dat daartegen gewaakt, en naar gepaste middelen tot onderzoek en bepaling omgezien worde. Spreker doet daarbij opmerken, dat in Amsterdam, ten einde te gemoet te komen aan de blaauwachtige kleur, welke de melk door bijmenging van water krijgt, bij voorkeur het geel bruine brakke water gebezigd wordt, dat enkele pompen leveren.

Spreker behandelt voorts het onderzoek naar het roomen suikergehalte der melk, en spreekt een ongunstig oordeel uit over de zoogenaamde cremometers en over den lactoscoop van DONNÉ. Naar Sprekers overtuiging is er slechts ééne methode, welke tot voldoende zekerheid omtrent de zamenstelling der melk kan voeren, namelijk de scheikundige analyse der melk in haar geheel, volgens de aanwijzing van PELIGOT. Spreker heeft getracht haar gemakkelijker uitvoerbaar te maken, en beschrijft ten slotte zijne wijze van handelen, welke hij door medegebragte toestellen verduidelijkt.

De Heer VON BAUMHAUER verzoekt en erlangt vergunning, om, als met het door hem behandeld onderwerp in het naauwst verband, te mogen voordragen de uitkomsten van de mikroskopische waarnemingen over de in den winter van 1857—1858 onderzochte koemelk door Dr. D. J. COSTER te Amsterdam.

Zij betreffen in de eerste plaats de moleculaire bewegingen der melkbolletjes; in de tweede plaats het gemis van een bijzonder omhulsel voor hen, waartoe de Heer COSTER uit al zijne waarnemingen besluit; in de derde plaats de vorming van eene draadzwam, welke zich, inzonderheid het

eerst in de room, vertoont, zoodra de melk zuur wordt. Deze draadzwam verschilt bepaaldelijk van de *Aspergillus-* of *Penicillium*-vormen, die men, zoo als dan ook hier en daar opgeteekend is, in rottende melk aantreft. Aanvankelijk ziet men door het mikroskoop in de gecoaguleerde massa enkele strepen, die haar, om zoo te zeggen, in verschillende rigtingen doorsnijden. Bij naauwkeurige opmerking blijken die strepen zeer lange, smalle buizen te zijn, waarin men hier en daar een dwars tusschenschot — de aan elkander rakende celwanden namelijk — ontwaart. Deze buizen zijn vertakt, en gelijken zoo sprekend op capillaire vaten, dat de Heer COSTER niet alleen, maar ook anderen — zeer ervaren in de weefselleer — ze aanvankelijk voor haarvaten hielden, en er, toen men ze voor het eerst zag, een oogenblik gedacht werd aan vermenging van melk met hersenzelfstandigheid. Spoedig echter bleek zulks eene dwaling te zijn. — Het hier bedoeld product blijkt tot de groep der *Hyphomycetes* te behooren; zijne kenschetsende teekenen zijn voornamelijk gelegen in de ongewone lengte der cellen, in de meestal nagenoeg regthoekige vertakking van dit *mycelium* en in de groote eironde en cylindervormige sporen, die men eenige dagen later, bij voortgaande rotting, daarbij aantreft. Door hare grootte, haar verschillend lichtbrekend vermogen en door hare dubbele wanden, zijn deze zeer gemakkelijk van de omliggende melkbolletjes te onderscheiden. In de waterheldere wei, die zich onder de roomlaag vertoont, is deze draadzwam niet voorhanden, maar wel in de zich hieronder kaasachtig coagulerende massa.

De Heer DONDERS brengt omtrent het door den Heer VON BAUMHAUER gesprokene in het midden, dat hij deze voordragt met belangstelling volgde, maar de vrijheid moet nemen op te merken, dat, in weêrwil van alle mogelijke vereenvoudiging en bespoediging, de scheikundige analyse hem

voor het gewoon en dagelijksch practisch gebruik te gecompliceerd en te tijdroovend voorkomt. Naar zijn inzien heeft de Heer VON BAUMHAUER over al de door anderen aangeprezene methoden met te groote stoutheid den staf gebroken. Wel is het waar, dat de scheikundige analyse en zij alleen, in staat is om de quantitative verhouding der bestanddeelen van de melk goed te doen kennen; maar voor medico-politisch gebruik is zij te omslagtig, te tijdroovend. De Heer VON BAUMHAUER deed in het geheel 140 dergelijke analysen, maar wat beteekent dat cijfer, zoo men de hoeveelheden melk overweegt, welke dagelijks in eene groote stad worden ingebragt. De methode van onderzoek moet snel en gemakkelijk werken. De areometer is zeker onvoldoende, omdat, door èn de melk af te roomen èn water toe te voegen, het soortelijk gewigt der melk onveranderd blijven kan. Maar daarbij vermindert dan ook in hooge mate de graad van ondoorzigtigheid. De galactoscoop zal dus die wijze van vervalsching aantoonen. Daarom meent hij, dat het gelijktijdig gebruik van den areometer en van den galactoscoop van DONNÉ voor het dagelijksch gebruik voldoende waarborgen leveren, wanneer geene andere vervalsching dan afrooming of toevoeging van water voorkomt. En Spreker beweert, dat welligt nooit andere vervalsching uit winstbejag beproefd wordt, wijl al diegenen, waarvan bij sommige schrijvers sprake is, zich door den smaak, den reuk en andere onaangename eigenschappen te gemakkelijk verraden. Hij verzet zich tegen het bezwaar, door den Heer VON BAUMHAUER tegen de bruikbaarheid van den galactoscoop in het midden gebragt, dat namelijk door het schudden bij het overbrengen der melk de melkbolletjes zich onderling zouden vereenigen. Dit is hem nooit in de gewone melk voorgekomen. Het geschiedt alleen in de melk van koeijen, die kort te voren gekalfd hebben, waarin ook dan meestal nog zoogenaamde colostrumbollen aanwezig zijn.

De Heer VON BAUMHAUER antwoordt, dat hij den Heer DONDERS volkomen toegeeft dat er dikwerf spraak is van vervalschingen van melk door hersenzelfstandigheid, plantenzaden enz.; welke in de praktijk niet voorkomen. Juist daarom hecht hij groote waarde aan het onderzoek van den Heer COSTER, dat ons leert, hoe er door ontbinding vormsels in de melk ontstaan, welke tot dergelijken schijn van vervalsching aanleiding geven.

Hij geeft toe, dat voor dagelijksch gebruik de scheikundige analyse als middel van keuring niet bruikbaar is; maar hij acht haar onmisbaar, zoodra er kwestie is van toepassing van straf, wegens vermoeden van vervalsching.

Voor de dagelijksche keuring door een onwetenschappelijken keurmeester mag tot bepaling van het watergehalte de areometer voldoende zijn, zoo dit 10, 20, 30 à 40 pCt. water geldt. Men verlieze echter daarbij nimmer uit het oog het bezigen daartoe in Amsterdam van geelachtig bruin brak water.

Omtrent den lactoscoop van DONNÉ kan de Heer VON BAUMHAUER niet deelen in de goedkeuring van den Heer DONDERS. Tot staving zijner min gunstige meening wijst hij op de veranderlijkheid der melkbolletjes, welke in versche melk klein, na eenigen tijd door wederkeerige ineensmelting groot worden.

De Heer DONDERS ontkent het zamenvloeijen der melkbolletjes kort na de ontlasting der melk. Kwam deze voor, zoo zou de afwezigheid van omhullende vliesjes al sedert lang gemakkelijk zijn beslist geweest. Overigens doet hij opmerken, dat ook de groote melkbolletjes op de ondoorzigtigheid invloed hebben, hoezeer minder dan een aantal kleine, die gezamenlijk hetzelfde volumen hebben. Bij den galactoscoop geldt het niet de ondoorschijnendheid, maar de ondoorzigtigheid, en deze treedt in, wanneer alle lichtstra-

len, die in eene laag melk dringen, een of meer melkbolletjes op hunnen weg ontmoeten, hetzij groote, hetzij kleine, en bij gevolg, als diffus licht uittreden.

Met genoegen intusschen merkte de Heer DONDERS in de gehouden discussiën op, dat het onderzoek der melk, zooals het door den Heer VON BAUMHAUER wordt voorgedragen, niet als maatregel van medische politie, maar als middel moet gelden tot geregtelijk onderzoek bij strafvordering. Uit de geheele voordragt van den Heer VON BAUMHAUER had hij begrepen, dat deze het medisch-politisch onderzoek op het oog had en ook daarvoor elke andere methode, dan scheikundige analyse verwerpelijk achtte. Hij blijft bij zijne overtuiging, dat voor de dagelijks gevorderde keuring het gelijktijdig gebruik van areometer en galactoscoop voldoende is, en nog meer worden zal, wanneer hunne vereenigde beteekenis in eene groote reeks van gevallen door analyse zal zijn gecontroleerd geworden, en tabellen daarnaar zullen zijn ontworpen.

De Heer VON BAUMHAUER antwoordt, dat in de bepaling van het specifiek gewigt juist de moeijelijkheid zit. De areometer geeft geene voldoende zekerheid, en het gebruik van de peer kan men niet aan elk toevertrouwen.

De Voorzitter sluit de beraadslaging, onder dankzegging aan de Sprekers, en stelt de bijdrage van den Heer COSTER en de verhandeling, welke de Heer VON BAUMHAUER toezegt, beiden voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden, in handen van de Commissie van redactie.

De Heer HARTING spreekt over de *fragmenten eener reusachtige Cephalopode*, door hem in het Zoölogisch

Museum te Utrecht gevonden; hij licht zijne voordragt door afbeeldingen toe en biedt ten slotte daarover voor de werken der Afdeeling eene verhandeling aan, welke in handen wordt gesteld van de Heeren J. VAN DER HOEVEN en W. VROLIK, met beleefd verzoek om daarop in de volgende vergadering te dienen van bergt, voorlichting en raad.

Bij de beraadslaging over deze voordragt doet de Heer W. VROLIK opmerken, dat dergelijke fragmenten, vermoedelijk van een reusachtigen Loligo, zich ook in de verzameling van den Zoölogischen tuin te Amsterdam bevinden, en dat het voor den Heer HARTING van gewigt kan wezen, dat, vóórdat hij zijne verhandeling in handen der Commissie stelt, door hem eene vergelijking ingesteld worde met genoemde fragmenten. Van den verlichten zin des Bestuurs van den Zoölogischen tuin mag men verwachten, dat het gaarne tot deze vergelijking de gelegenheid zal geven.

De Heer HARTING zegt voor deze belangrijke opmerking dank en stelt zich voor, daarvan dadelijk gebruik te maken.

De Heer VAN DER WILLIGEN biedt voor de *Verslagen en Mededeelingen* eene zesde verhandeling aan over het *Electrisch Spectrum.* Zij wordt in handen gesteld der Commissie van redactie.

Niemand heeft iets verder voor te stellen, en de vergadering wordt gesloten.

DE

STORMEN NABIJ DE KAAP DE GOEDE HOOP

IN VERBAND BESCHOUWD MET DE

TEMPERATUUR DER ZEE

DOOR

J. VAN GOGH.

Het vaste land van Afrika scheidt den Zuid-Atlantischen van den Indischen Oceaan, zoo ver dat werelddeel zich zuidwaarts uitstrekt, en bij de kaap de Goede Hoop en kaap Agulhas ten einde loopt. Bezuiden den parallel van 35° zuiderbreedte zijn beide zeeën vereenigd, en maken deel uit van den grooten Oceaan, die het zuidelijk halfrond nagenoeg geheel overdekt.

Waar die zamenvloeijing plaats grijpt, komen lucht- en zeestroomingen van tegenovergestelde rigting en verschillende temperatuur met elkander in aanraking, en ontstaat uit die botsing eene zóó afwisselende weêrsgesteldheid, en over het geheel dusdanige opvolging van uitéénloopende meteorologische verschijnselen, dat de verklaring daarvan wèl in hoofdtrekken reeds bekend is, maar voor de wetenschap en voor de zeevaart steeds een onderwerp van meer bijzondere nasporing blijft aanbieden.

Om de kaap de Goede Hoop heen leidt de groote waterweg der naar Indië bestemde of vandáár terugkeerende schepen; en het is voornamelijk op de tehuisreize, wanneer de route zoo nabij mogelijk om Afrika's zuidhoek genomen wordt, dat de zeeman de bezwaren ondervindt, die, bijna zonder uitzondering, dit gedeelte der reis eenigzins vertragen.

Gedurende de laatste jaren zijn vele waarnemingen over dit gedeelte van den Oceaan verrigt; — en vooral Nederland, wiens schepen als het ware dagelijks die Stormkaap omzeilen, wiens Marine en handelsvloot sedert het jaar 1854 op uitgebreide schaal is toegetreden, om door een stelselmatig onderzoek de kennis aangaande de verschijnselen op den Oceaan te vermeerderen, — Nederland heeft er groot belang bij, dat die kennis tot voordeelige toepassing op de scheepvaart moge leiden.

Het Meteorologisch Instituut tracht dit doel te bereiken. Die inrigting ontvangt de journalen der teruggekeerde schepen.

De waarnemingen, in die journalen opgeteekend, worden door de Afdeeling *Zeevaart* bewerkt, de uitkomsten van dat onderzoek aan de medewerkende zeelieden aangeboden, en aan gelijksoortige instellingen buitenslands medegedeeld.

Ook onlangs gaf genoemd Instituut weder een boekwerk in het licht, eene verzameling inhoudende van 550 reizen van Indië naar Europa, die voor vele onderdeelen der reis naar tijdsorde in tabellen gerangschikt zijn; benevens maandelijksche windkaarten van den Zuid-Atlantischen Oceaan, en maandelijksche storm- en regenkaarten voor een gedeelte der zee nabij de kaap de Goede Hoop.

De waarnemingen uit die 550 journalen, met bijvoeging van zooveel andere, reeds vroeger door den Heer MAURY, in Amerika tot de zamenstelling zijner *Pilot Charts* gebezigd, kunnen bovendien geacht worden eene volledige verzameling uit te maken, die aangaande de heerschende winden over dit gedeelte des Oceaans genoegzame gegevens aanbiedt, om daaruit eerlang bijzondere windkaarten voor kleinere oppervlakten zamen te stellen.

Het is evenwel niet ten opzigte van winden en stormen alléén, dat de voorhanden zijnde waarnemingen bewerkt en

uitkomsten daaruit ontleend werden, die de gesteldheid van lucht en zee voor iedere maand des jaars bezuiden de kaap schetsen. Ik moet hier herinneren aan de ten vorige jare door den Luitenant ter zee der 1e klasse, K. F. R. ANDRAU, bewerkte temperatuurkaart; zijne daarop gegronde beschrijving van den Agulhasstroom (waardoor de grenzen der koude en warme stroomen bekend werden), en zijne verdere uiteenzetting van den invloed, dien deze op de atmospheer uitoefent: uitkomsten, die evenzeer door wetenschappelijk betoog als door aanhaling van vele op ervaring gegronde feiten tot de erkenning hebben geleid, in hoe verre de beschouwing der verschillende waarnemingen met voldoende zekerheid het onderlinge verband doen kennen.

Ik heb mij voorgesteld ook nu dat verband op nieuw te doen uitkomen, en zal vooraf daartoe de zamenstelling der storm- en regenkaart nabij de kaap de Goede Hoop verklaren, en eenige der vele bijzonderheden, daarin opgesloten, behandelen; — om die vervolgens voor eene enkele maand in verband te beschouwen met de gemiddelde *temperatuur van zee en lucht.*

De storm- en regenkaart nabij de kaap de Goede Hoop, vervaardigd door den Assistentdirecteur der Afdeeling *Zeevaart,* Jhr. M. W. BOWIER, reikt van 14° OL. tot 32° OL., en van 33° ZBr. tot 37° ZBr.; zij bevat de waarnemingen van meer dan 500 schepen, en is verdeeld in vakken van twee graden in lengte en één graad in breedte. Zij schenkt een overzigt der waarnemingen omtrent de verschillende afwijkingen eener gewone weêrsgesteldheid op zee, en toont aan, welke stormen in de verschillende maanden het meest nabij Afrika's zuidkust worden aangetroffen.

Ter verduidelijking wordt hier één der vakken van bedoelde kaart voorgesteld, gelegen tusschen 35° en 36° ZBr. en 20° en 22° OL.

WAARNEMINGEN.	DECEMBER.	JANUARIJ.	FEBRUARIJ.	MAART.	APRIL.	MEI.	JUNIJ.	JULIJ.	AUGUSTUS.	SEPTEMBER.	OCTOBER.	NOVEMBER.
Storm v. h. N.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Storm v. h. NO.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Storm v. h. O.	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	—
Storm v. h. ZO.	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	2	—
Storm v. h. Z.	—	—	—	—	—	1	1	—	—	—	1	—
Storm v. h. ZW.	1	1	1	1	1	—	2	3	3	—	—	1
Storm v. h. W.	11	7	2	1	1	3	12	13	11	3	4	1
Storm v. h. NW.	4	5	5	1	3	2	8	9	9	5	3	—
Dagen	190	173	143	130	143	167	188	183	197	154	121	103
Stilten	17	12	6	9	5	16	10	4	16	9	11	1
Regen	18	14	9	13	14	13	29	24	37	13	10	2
Donder	1	1	—	—	3	6	12	6	7	2	5	1
Mist	2	3	2	1	8	9	11	4	2	4	—	3

Ieder vak dezer kaart is namelijk door vertikale lijnen in 12 strooken verdeeld, voor de verschillende maanden des jaars. De horizontale lijnen scheiden de verschillende soorten van waarnemingen van elkander, die in de volgende orde zijn opgeteekend:

Acht horizontale gordels bevatten de waarnemingen der stormen voor acht windstreken van het kompas.

Voor noordelijke stormen zijn gerekend, die tusschen het NNW. en NNO. vallen; voor stormen uit het NO., die, welke tusschen het NNO. en ONO. gelegen zijn, en zoo vervolgens.

De negende horizontale lijn bevat, onder het opschrift dagen, hoeveel tijdruimten van 8 uren of derde gedeelten van etmalen voor iedere maand en voor ieder vak uit de journalen onderzocht zijn geworden.

Noch bij de stormen, noch bij de verdere waarnemingen die later vermeld zullen worden, is op den duur der ver-

schijnselen zelve gelet; doch naarmate zij in de journalen, hetzij afzonderlijk, hetzij te gelijker tijd aangeteekend waren, werden zij voor iedere tijdruimte van 8 uren, binnen welke zij plaats vonden, ééns vermeld.

De 10e, 11e, 12e en 13e horizontale lijn bevat de opgeteekende waarnemingen van stilte, regen (daaronder ook hagel en sneeuw), onweder en mist.

De zamenstelling dezer kaart, die thans door het Instituut voor de medewerkende gezagvoerders verkrijgbaar is gesteld, is overigens geheel overeenkomstig MAURY's „*Storm- and Rainchart*" van den Atlantischen Oceaan (welke echter verdeeld is in vakken van vijf graden in breedte en vijf graden in lengte) en daarom ook MAURY's *Storm- en Regenkaart* genoemd, niettegenstaande de waarnemingen uitsluitend uit de Hollandsche journalen getrokken zijn. Zij toont dus voor de verschillende maanden aan, wáár het meest stormweder heerscht en uit welken hoek, en in hoe verre andere verschijnselen in den dampkring eene uitzondering op de doorgaande weêrsgesteldheid daarstellen, of dat er stilte is waargenomen.

Ware nu voor ieder vak dezer kaart een gelijk getal waarnemingsdagen onderzocht geworden, dan zoude een vergelijkend overzigt zeer in het oog vallend moeten zijn.

Dit was echter het geval niet. De oppervlakte der zee, door deze kaart voorgesteld, wordt geenszins overal even druk door de schepen bezocht. Het waren bijna uitsluitend de journalen der te huis varende schepen, waaruit de waarnemingen zijn ontleend, en waarvan de route, als een breede gordel, Afrika's zuidkust omzoomt.

Door herleiding kan men echter spoedig nagaan in hoe verre procentswijze het getal stormen en andere verschijnselen, overal en voor iedere maand hetzelfde, of wel meer of minder uitéénloopend is.

Het zamenvatten van de geheele oppervlakte der kaart

leidt tot het volgende overzigt. Voor iedere maand zijn gemiddeld 1484, of over het geheele jaar 17,810 waarnemingstijdvakken van 8 uren, uit de journalen onderzocht geworden, en was 1276 maal stormweder aangeteekend, namelijk

43	maal	stormweer	tusschen	het ZZO	en ZZW	of 0.24 pCt.
296	"	"	"	" ZZW	" WZW	" 1.66 "
568	"	"	"	" WZW	" WNW	" 3.19 "
281	"	"	"	" WNW	" NNW	" 1.58 "
5	"	"	"	" NNW	" NNO	" 0.03 "
16	"	"	"	" NNO	" ONO	" 0.09 "
18	"	"	"	" ONO	" OZO	" 0.10 "
49	"	"	"	" OZO	" ZZO	" 0.27 "
dus 1276	waarnemingen	van stormweder				of 7,16 pCt.

Het is zeer in het oog vallend, hoezeer de westelijke stormen verre de overhand hebben boven die van den oostelijken kant; want van 1276 maal stormweder zijn er 1188 westelijke stormen of 6,67 pCt., en slechts 88 oostelijke stormen of 0,49 pCt.

Bij die rangschikking is gelet op den koers, welken de schepen volgen, en zijn de noordelijke stormen, als minder nadeelig voor de route der tehuisreize om de kaap, bij de oostelijke; de zuidelijke stormen daarentegen bij de westelijke gevoegd.

De gegevens der kaart rangschikkende volgens de maanden des jaars, zoo krijgt men het volgende overzigt:

	ZOMER.			HERFST.			WINTER.			LENTE.			JAARLIJKSCH OVERZIGT.
	JANUARIJ.	FEBRUARIJ.	MAART.	APRIL.	MEI.	JUNIJ.	JULIJ.	AUGUSTUS.	SEPTEMBER.	OCTOBER.	NOVEMBER.	DECEMBER.	
Getal waarnemingen .	1612	1409	1639	1413	1442	1622	1675	1447	1456	1124	1250	1721	17,810
Westelijke stormen . .	66	26	44	45	129	136	216	165	97	57	61	146	1188
Oostelijke 〃 . .	5	4	6	11	4	8	10	10	0	26	3	1	88
Totaal stormen	71	30	50	56	133	144	226	175	97	83	64	147	1276
Procent	4,40	2,12	3,05	3,96	9,22	8,88	13,49	12,16	6,66	7,38	5,12	8,54	7,16
Stilten	90	69	107	79	86	80	99	84	69	59	77	83	982
Procent	5,58	4,89	6,53	5,59	6,00	4,93	5,91	5,80	4,74	5,25	6,16	4,82	5,51
Regens	120	92	179	144	211	187	240	192	154	81	89	172	1861
Procent	7,44	6,58	10,93	10,19	14,63	11,53	14,33	13,27	10,58	7,20	7,12	10,00	10,45
Donder	33	31	64	64	76	64	68	45	54	30	25	38	592
Procent	2,05	2,20	3,90	4,53	5,27	4,00	4,06	3,11	3,71	2,67	2,00	2,21	3,32
Mist	22	43	59	58	57	29	30	15	50	24	50	36	473
Procent	1,36	3,02	3,60	4,10	4,00	1,79	1,79	1,03	3,43	2,13	4,00	2,09	2,65

Uit deze tabel blijkt dus, dat wat het getal stormen betreft, de verhouding in de maand Februarij het gunstigst, doch in de maanden Julij en Augustus het ongunstigst is.

Vat men de maanden volgens de jaargetijden te zamen, dan ziet men dat de verhouding is, als volgt:

	LENTE.	ZOMER.	HERFST.	WINTER.
Storm . . .	7,2 pCt.	3,2 pCt.	7,4 pCt.	10,9 pCt.
Stilte . . .	5,3 〃	5,7 〃	5,5 〃	5,5 〃
Regen . . .	8,3 〃	8,4 〃	12,1 〃	12,8 〃
Donder . .	2,3 〃	2,7 〃	4,5 〃	3,6 〃
Mist. . . .	2,7 〃	2,7 〃	3,2 〃	2,0 〃

Waaruit alzoo blijkt: dat gedurende de lente- en herfstmaanden het getal stormen nagenoeg gelijk is, doch gedurende den winter ruim driemaal zoo groot als des zomers;

dat de verhouding der stilten in de vier saizoenen weinig of niet verandert;

dat de regens gedurende den herfst en winter te zamen driemaal meer voorkomen dan gedurende de lente of den zomer;

dat het onweder gedurende de herfstmaanden het meest wordt waargenomen, — en even zoo de nevels.

Ten einde de bijzonderheden voor ieder vak der storm- en regenkaart aanschouwelijk voor te stellen, en deze zoo doende tot gebruik der zeelieden geschikter te doen zijn, zoo werden voor iedere maand in het bijzonder kaarten vervaardigd, waarop de procentswijze voorstelling van het getal stormen, stilten, regens, donder en mist door zwarte en gekleurde lijnen figuurlijk is aangegeven.

Die lijnen zijn wel in horizontale strekking afgezet, doch zij hebben in het bijzonder betrekking op dat gedeelte der kaart, waar de route der te huis varende schepen langs

loopt, en waar dus bijna uitsluitend de waarnemingen zijn verrigt, waarom die gebogen routelijn voor iedere maand op de kaart is geplaatst.

Hetzij men dus de waarnemingen uit de storm- en regenkaart naar tijdsorde voor de geheele oppervlakte der kaart te zamen vat, of dat men daaruit afzonderlijke kaarten voor iedere maand afleidt, — men zal daaruit kunnen nagaan welke maanden de gunstigste of ongunstigste gelegenheid voor de vaart aanbieden.

Niet minder belangrijk zijn de uitkomsten te achten, wanneer men de waarnemingen over het geheele jaar, beschouwt voor ieder bijzonder gedeelte der kaart, waarop zij werden verrigt.

Met dat doel is eene afzonderlijke kaart of tabel vervaardigd, waarop voor iedere oppervlakte van één graad breedte en twee graden lengte, de waarnemingen omtrent storm, regen en onweder, voor de verschillende maanden des jaars te zamen gevat, voorkomen.

(Zie tabel A).

In ieder vak is nu vermeld, gelijk het doorgaande hoofd der kolommen aangeeft:

a. het aantal der waarnemings-tijdvakken, die onderzocht zijn;

b. het cijfer, dat uitdrukt: gedurende hoeveel tijdvakken van acht uren, éénmaal van storm of regen of onweder in de journalen was gewag gemaakt, zonder overigens op den duur der verschijnselen zelve te letten;

c. de overeenkomstige cijfers daaruit ontleend, die uitdrukken: hoeveel malen op iedere honderd dagen, hetzij storm of regen of onweder is waargenomen.

Deze procentswijze herleiding is op eene lagere lijn gesteld, in dezelfde kolom die voor ieder soort van waarneming bestemd was.

Het valt al dadelijk in het oog, hoezeer in enkele vak-

ken meer of minder waarnemingen konden worden verrigt, naarmate zij door de route der schepen doorsneden worden.

De zuidelijkste, in het bijzonder de meer westelijke en oostelijke, werden het minst bezocht.

De gemiddelde route van 583 te huis varende Hollandsche schepen, van 30° oosterlengte tot 14° oosterlengte, is namelijk de volgende:

	OL.		ZBr.		OL.		ZBr.				D. Mijl.		Etmal.
Van	30°	in	33°06′	tot	28°	in	34°	een	afst.	van	28,5	in	1,3
〃	28°	〃	34°	〃	26°	〃	34°42′	〃	〃	〃	27	〃	1,1
〃	26°	〃	34°42′	〃	24°	〃	35°	〃	〃	〃	25	〃	1,3
〃	24°	〃	35°	〃	22°	〃	35°18′	〃	〃	〃	25	〃	1,8
〃	22°	〃	35°18′	〃	20°	〃	35°18′	〃	〃	〃	24,5	〃	2,0
〃	20°	〃	35°18′	〃	18°	〃	35°	〃	〃	〃	25	〃	1,4
〃	18°	〃	35°	〃	16°	〃	33°54′	〃	〃	〃	29,8	〃	1,2
〃	16°	〃	33°54′	〃	14°	〃	32°24′	〃	〃	〃	33,7	〃	1,2
								Totaal . .			218,5		11,3

Alzoo behouden de schepen op dit gedeelte der route gemiddeld slechts 19,3 D. mijlen in het etmaal, of $3\frac{1}{4}$ D. mijl in de wacht van 4 uren.

Uit de tabel blijkt nu, dat de grootste getallen der waarnemingen nabij die route gelegen zijn, en tevens dat de meeste stormen werden opgeteekend wáár de schepen ook den langsten tijd behoefden om een volgenden meridiaancirkel te snijden; daarbij indachtig zijnde, in hoe verre de zuidwestwaarts gerigte kaapstroom de schepen westwaarts opzet, totdat zij nabij 22° OL. (waar die stroom meer zuidelijke rigting aanneemt) betrekkelijk meer oponthoud door de westelijke stormen ondervinden, al heerschen die dan ook bewesten dien meridiaan niet zóó menigvuldig als daar beoosten.

De meeste stormen worden, volgens de tabel, aangetroffen tusschen 22° en 24° OL., juist daar, waar de kaapstroom

zich zuidwaarts heenbuigende, eene scherpere grens met het koudere water daarstelt, en waar de rand der Agulhasbank eene vrij evenwijdige rigting daarmede bezit.

Opmerkelijk is verder de vrij geregelde gang, die men waarneemt ten opzigte van het aantal stormen op iedere 100 dagen, wanneer men de tabel van boven naar beneden afleest. Op enkele uitzonderingen na, waar een gering aantal waarnemingen aan de procentswijze verhouding minder vertrouwen doet schenken, daar ziet men, dat overigens tusschen de noordelijkst gelegene parallellen *de minste,* — doch nabij het onderste gedeelte der tabel verreweg de *meeste* stormen zijn vermeld. Bijzonder in het oog vallend ziet men die opklimming in het aantal stormen, wanneer men al de waarnemingen *in lengte* bijéénverzamelt en zich bepaalt tot het overzigt, dat de afzonderlijke staat aan de regterzijde der tabel aanbiedt. Diensvolgens heerscht alzoo van 14° tot 32° oosterlengte,

tusschen	33° en 34°	zuiderbr.	4,7	pCt.	storm.
"	34° en 35°	"	6,1	"	"
"	35° en 36°	"	8,5	"	"
"	36° en 37°	"	12,5	"	stormweder.

Hoe verder zuidwaarts van de kust — des te meer storm.

Verzamelt men op gelijke wijze al de waarnemingen *in breedte* bijéén, waaruit de afzonderlijke staat ontleend is, die onder aan de tabel is geplaatst, dan leert de beschouwing daarvan, dat van 33° tot 37° ZBr. het getal stormen als volgt toeneemt: namelijk

tusschen	14° en 16° OL.	3,5	pCt.
"	16° " 18° OL.	5,1	"
"	18° " 20° OL.	5,6	"
"	20° " 22° OL.	7,3	"
"	22° " 24° OL.	9,7	"

Beoosten 24° OL. wordt echter eene afneming in het getal stormen waargenomen, namelijk

tusschen	24°	en	26° OL.	9,0	pCt.
"	26°	"	28° OL.	8,7	"
"	28°	"	30° OL.	6,7	"
"	30°	"	32° OL.	5,3	"

Zoodat uit de beide verzamelings-tabellen dus gebleken is: dat tusschen 35° en 37° ZBr. en 22° en 24° OL. meer dan op eenig ander gedeelte der kaart van gelijke oppervlakte, de stormen menigvuldig zijn. Want aldaar komen op 1377 waarnemingen 175 stormen voor, dus 12 *procent;* terwijl tusschen 20° en 22° OL. bij 2196 waarnemingen slechts 176 stormen heerschten, dus 8 procent; of in het vak beoosten 24° OL., namelijk van 24° tot 26° OL. op 776 waarnemingen 81 stormen, dus 10,4 procent.

Op een afzonderlijk schetskaartje is de jaarlijksche lijn der stormen, regens en onweders, van west naar oost, graphisch afgezet, gelijk de gegevens daartoe uit de overzigtstabel van 33° tot 37° ZBr. in lengte was ontleend.

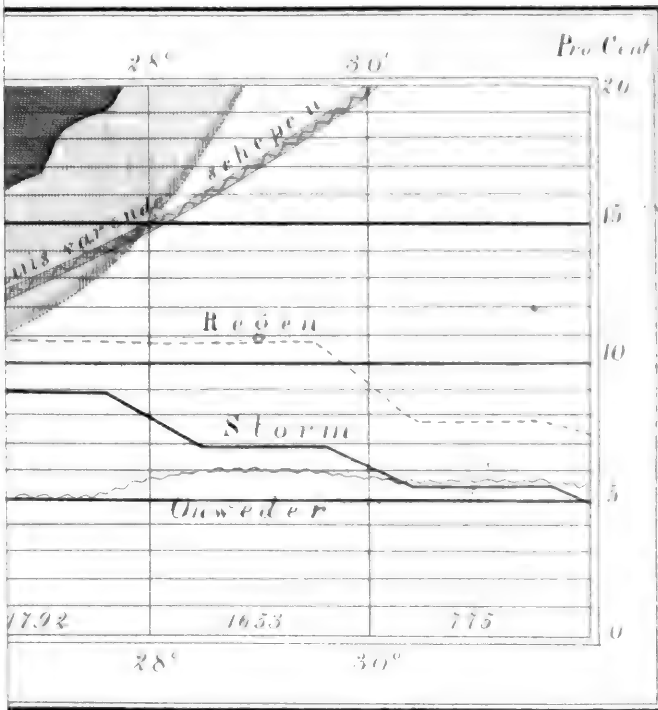
(Zie het kaartje I).

De getallen, voorkomende nabij den benedenrand der schets, geven het aantal dagen aan, dat tot de zamenstelling der storm- en regenkaart tusschen iedere twee meridianen is onderzocht geworden.

De horizontale lijnen dienen om de procenten uit te drukken, of liever om te kunnen aflezen gedurende hoeveel dagen eenig verschijnsel op iedere 100 dagen voorkomt. — Zoo klimmen die verdeelingen op deze schets van 0 tot 20 procent, en rijst de stormlijn het *hoogst* tusschen 22° en 24° OL. (tot 9,7 pCt.), de lijn der regens tusschen 24° en 26° OL. (tot 12,1 pCt.), eindelijk de lijn van het onweder tusschen 28° en 30° OL. (deze echter slechts tot 6 pCt.).

De lijn der stormen is dus van west naar oost (gemid-

BIJ AFRIKA'S ZUIDKUST



Lith. v. Meÿer & C.º

deld over het geheele jaar) vrij regelmatig klimmende tot tusschen 22° en 24° OL. en daarna afdalende.

Zulks krijgt echter een geheel verschillend aanzien, zoodra men diezelfde stormlijn schetst voor afzonderlijke *maanden*. Want dan is het veel meer in het oog vallend in hoeverre op bepaalde plaatsen vele — op andere plaatsen weinig stormen in dezelfde maand voorkomen.

Om daarvan de verklaring op te sporen, en aanvankelijk ten minste de statistiek uit zooveel waarnemingen nader te bevestigen, kwam het mij voor, dat de beschouwing der temperatuur van de zee veel licht moest verspreiden.

Opzettelijk voor dat doel werden voor de maanden Maart, Julij, Augustus, September en October nieuwe temperatuurkaarten vervaardigd, en op drie daarvan, die de grootste verscheidenheid in dat opzigt aanboden, op afzonderlijke schetskaartjes de stormlijnen voorgesteld.

De gegevens, tot de zamenstelling dezer temperatuurkaarten gebezigd, maken een klein gedeelte uit der verzameling, die uit een driehonderdtal journalen van Hollandsche schepen, in afzonderlijke boeken van graad tot graad zoodanig worden opgeteekend, dat al de bijzonderheden van tijd en plaats tevens blijven bewaard.

Voor de genoemde *vijf* maanden, en voor eene oppervlakte van 30° tot 45° ZBr. en 14° tot 36° OLengte zijn bij voorbeeld gezamentlijk 5277 temperatuurwaarnemingen der zee verrigt, dus gemiddeld meer dan 1000 voor iedere maand.

Op de temperatuurkaart zelve was voor elke $\frac{1}{4}$ graad oppervlakte door een groot cijfer de gemiddelde temperatuur der zee, uit verschillende waarnemingen afgeleid, ingevuld; terwijl door kleine cijfers belangrijke afwijkingen of wel de eenige volbragte waarneming in sommige vakken werd voorgesteld. Bedroeg de gemiddelde temperatuur 18° CELSIUS of hooger — dan zijn roode cijfers; doch was die lager dan 18° — zoo werden zwarte cijfers gebezigd.

Het zuidelijkst gedeelte dezer kaarten bevatte de waarnemingen der om de oost stevenende schepen, en omdat de onderzochte journalen reizen bevatten, na 1854 volbragt, sedert welk jaar men ook eene meer zuidelijke route naar Indië is begonnen te volgen, zoo moet het daaruit verklaard worden, dat de temperatuur der zee aldaar niet zóó opgehoopt tusschen twee of meer parallellen is opgeteekend, doch in breedte meer over den Oceaan verspreid. Waar dus het warme water uit de Indische Zee, in zuidwestelijke en zuidelijke rigting voortgestuwd, den kouderen poolstroom ontmoet, moet men zeer uitéénloopende temperatuur der zee aantreffen. Bovendien moest het in sommige jaren aanwezig zijn van ijs tot op 37° ja in enkele gevallen tot nabij 35° ZBr. eene bijkomende oorzaak worden van zeer groote afwijkingen in de temperatuur van zee en lucht.

Het noordelijk gedeelte der kaarten bevatte de waarnemingen der te huis varende schepen; deze zijn meer in een bundel bezuiden de kust van Afrika te zamen gevat.

Evenzeer dus als bij de storm- en regenkaart, ontbreken de temperatuurgegevens voor sommige gedeelten der oppervlakte geheel, of komen slechts weinig voor. Intusschen waren er genoegzaam voorhanden, om daaruit in bijzonderheden de grens van het koude en warme water te bepalen; en om dáár, waar de storm- en regenkaart de meeste bijzonderheden bevatte, ook de gemiddelde temperatuur voor iederen vierkanten graad, of zelfs voor $\frac{1}{4}$ vierkanten graad af te leiden, en deze in verband met de heerschende stormen te beschouwen. Met het oog daarop moet men dan ook de zamenstelling dezer schetskaarten aanmerken, waarop bovendien de rigting van den warmen, of het indringen van den kouden stroom uit de in de journalen vermelde stroomopgaven figuurlijk was voorgesteld.

Slechts het ontvangen van veel meer waarnemingen kan *later* eerst gelegenheid geven, om de normale temperatuur

van iedere kleine oppervlakte der zee en voor iedere maand, met groote naauwkeurigheid te bepalen, terwijl thans de bestaande temperatuurtabel voor de oppervlakten der zee van twee graden in breedte en *drie* graden in lengte (gelijk die in 1857 door den Heer ANDRAU uit den toen aanwezigen voorraad waarnemingen is vervaardigd) voor het gebruik der zeelieden zeer groote waarde bezit en veelvuldig wordt geraadpleegd, om hunne route zoodanig te kiezen, dat zij de grens der koude en warme stroomen vermijden, alwaar het meest ongestadig weder wordt aangetroffen. De zamenstelling van bedoelde tabel en de daarop berustende beschrijving van den Agulhasstroom (toegelicht door kaarten voor de maanden Februarij, Maart en Julij, waarin de meest uiteenloopende grenzen van dien stroom figuurlijk worden voorgesteld) heeft eene volledige bevestiging erlangd door de toevoeging van vele later ontvangene waarnemingen, welke op de nu vermelde wijze voor iederen graad oppervlakte in nieuwe leggers zijn verzameld, en waaruit de genoemde vijf schetskaarten waren ontworpen.

In plaats van deze kaarten zelve, zijn hiernevens gevoegd de temperatuurtabellen voor de maanden Maart, Julij, Augustus, September en October, bevattende de gemiddelde temperatuur der zee voor elken vierkanten graad, met opgave van het getal waarnemingen, waaruit die cijfers zijn afgeleid. Bovendien is voor de maand September dergelijke tabel opgemaakt voor de temperatuur der lucht.

(Zie tabel A, B, C, D, E, E' en F).

Februarij en Maart zijn de warmste maanden bezuiden de Kaap. Benoorden 40° ZBr. komen op de kaart slechts zelden temperatuurcijfers voor beneden 18° CELSIUS. Die twee maanden leveren ook weinig stormweder op. Zulks

bedraagt voor de geheele oppervlakte slechts 2, hoogstens 3 procent; want in Februarij zijn gedurende 1409 maal acht uren slechts 30, in Maart gedurende 1639 maal acht uren slechts 50 stormen opgeteekend.

Ons bepalende tot de maand Maart, blijkt het, dat tusschen 16° en 18° OLengte, 203 waarnemingen zijn verrigt, welke benevens die voor de andere gedeelten der schetskaart op de volgende wijze zijn te rangschikken:

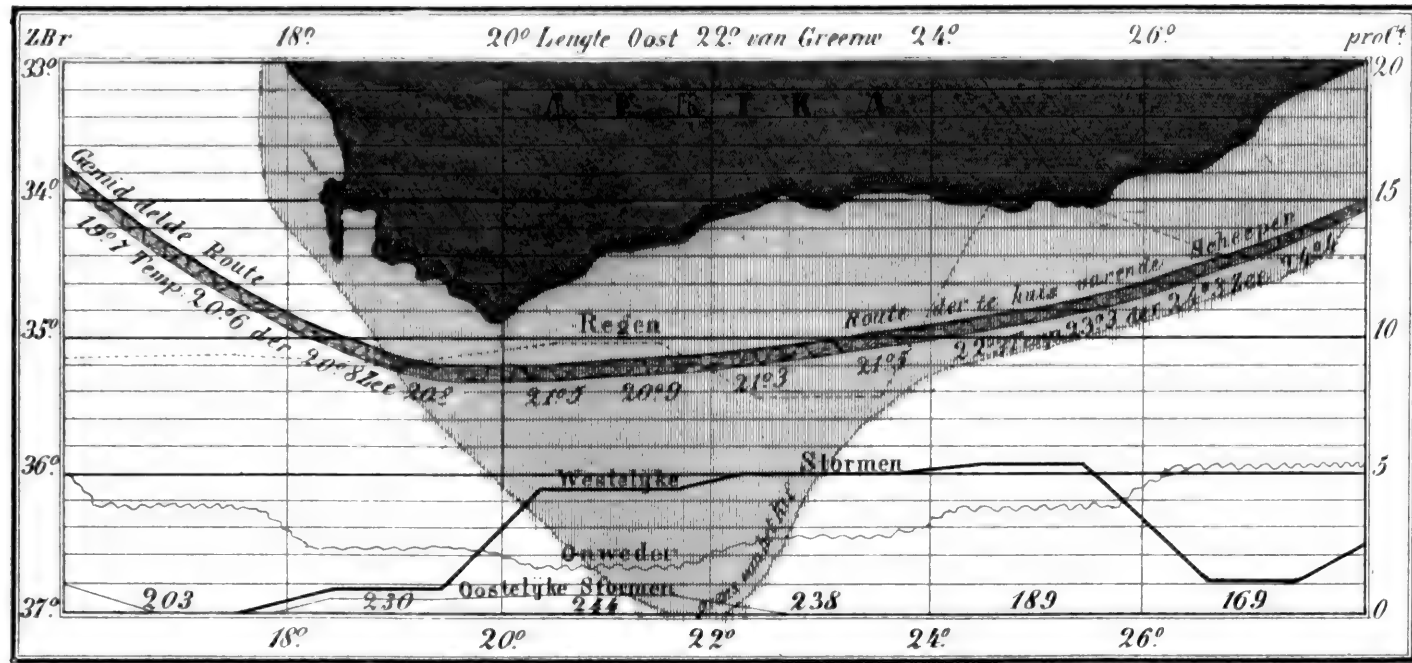
MAART.

OOSTERLENGTE.	WAARNEMINGEN.	STORMEN.		REGEN.	ONWEDER.	STORMEN.		REGEN.	ONWEDER.
		Westelijke.	Oostelijke.			Westelijke.	Oostelijke.		
						pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Van 16° tot 18°	203	0	0	19	8	0	0	9,3	4
〃 18 〃 20	230	2	1	21	5	0,9	0,4	9,1	2,2
〃 20 〃 22	244	11	2	24	4	4,5	0,8	10	1,6
〃 22 〃 24	238	12	0	19	6	5	0	8	2,5
〃 24 〃 26	189	10	0	18	7	5,3	0	15	3,7
〃 26 〃 28	169	2	0	22	9	1,2	0	13	5,3
	1273	37	3	133	39	2,9	0,2	10,5	3

Dit resultaat geldt alzoo voor eene oppervlakte der zee, strekkende van 33° tot 37° ZBr. en 16″ tot 28° OLengte, en voor zoo verre hetzelve het meest door de schepen bezocht wordt. (Zie het kaartje II).

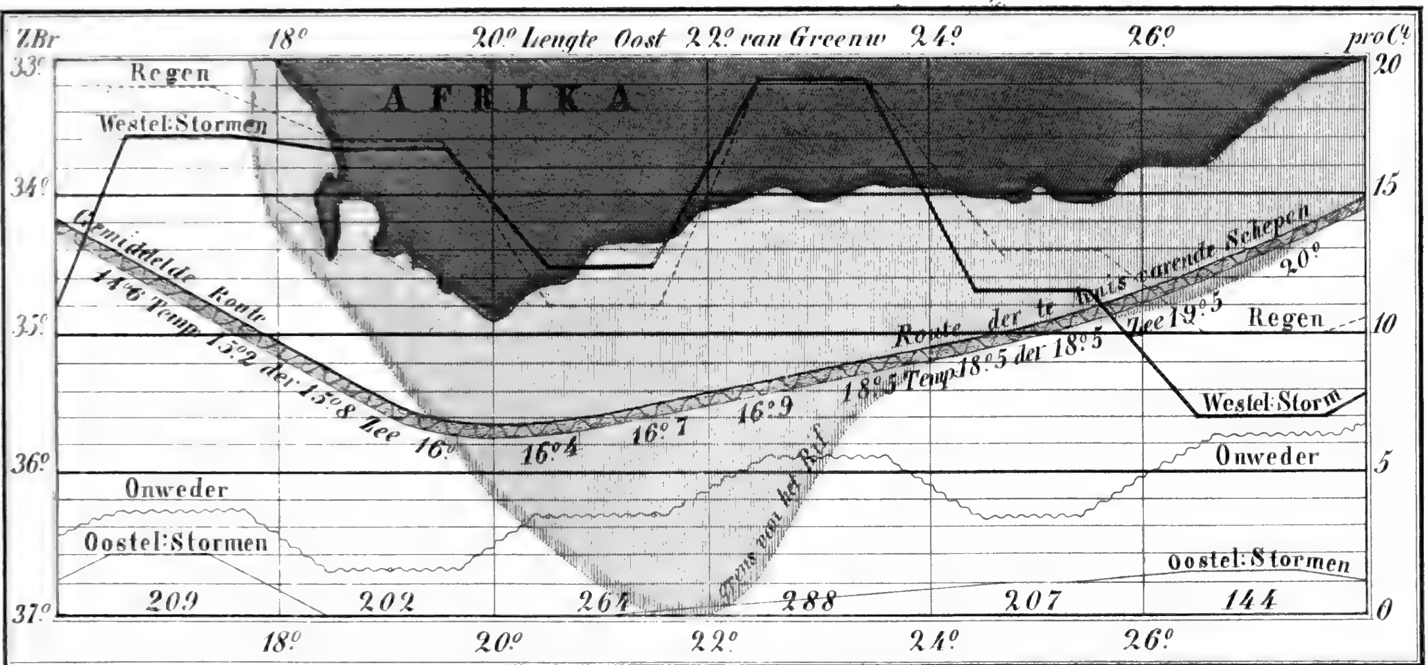
Almede zijn de temperatuurwaarnemingen der zee voor datzelfde gedeelte verzameld, die het volgende overzigt aanbieden:

J. VAN GOGH, Over de stormen nabij de Kaap de Goede Hoop enz: MAAND MAART. N° 2



Lith. v. Meijer & C°

J. VAN GOGH Over de stormen nabij de Kaap de Goede Hoop enz. MAAND JULY. N° 3



Lith. v. Meyer & C°.

MAART.

OOSTERLENGTE.	GETAL WAARNEMINGEN.	GEMIDD. TEMPERATUUR.
		CELS.
Van 16° tot 17°	16	19°.7
〃 17 〃 18	24	20 .6
〃 18 〃 19	19	20 .8
〃 19 〃 20	24	20 .8
〃 20 〃 21	19	21 .5
〃 21 〃 22	25	20 .9
〃 22 〃 23	21	21 .3
〃 23 〃 24	26	21 .5
〃 24 〃 25	17	22 .3
〃 25 〃 26	24	23 .3
〃 26 〃 27	26	24 .3
〃 27 〃 28	26	24 .4
Gemidd. temp. der zee	267	21°.8

Deze toenemende temperatuur van het zeewater, in strekking van west naar oost, blijkt tusschen 20° en 22° OL., als ook tusschen 24° en 26° OL. eenige onregelmatigheid op te leveren, en het is ook juist tusschen 20° en 26°, dat de stormlijn het hoogst oprijst, alhoewel slechts 5,3 pCt., dus in vergelijking van andere maanden weinig bedragende.

Het is dus voor de maand Maart merkbaar, dat onregelmatige verandering in de gemiddelde temperatuur der zee, waarvan die der lucht almede afhankelijk is, met de heerschende stormen in naauw verband staat.

Met de maand Julij valt zulks veel duidelijker in het oog.

(Zie de Schetskaart N°. III).

Daarvoor heeft men, wat de stormen enz. betreft, het volgende overzigt:

J U L IJ.

OOSTERLENGTE.	WAARNEMINGEN.	STORMEN. Westelijke.	STORMEN. Oostelijke.	REGEN.	ONWEDER.	STORMEN. Westelijke.	STORMEN. Oostelijke.	REGEN.	ONWEDER.
						pCt.	pCt.	pCt.	pCt.
Van 16° tot 18°	209	36	4	41	7	17,2	2	19	3,3
" 18 " 20	202	34	0	35	3	16,8	0	17	1,5
" 20 " 22	264	33	0	29	9	12,5	0	11	3,4
" 22 " 24	288	55	1	54	16	19,1	0,4	19	5,6
" 24 " 26	207	24	2	27	7	11,6	1	13	3,3
" 26 " 28	144	10	1	15	9	7	1,4	10	6,2
	1314	192	8	201	51	14,6	0,6	15,3	3,9

Een belangrijk verschil alzoo met de zoo even beschouwde maand Maart, waarvoor toch nagenoeg evenveel waarnemingen hadden gediend.

De temperatuurkaart voor de maand Julij deed tevens het groot verschil opmerken van de temperatuur der zee, vergeleken bij die in Maart.

Het warme water, uit de Indische zee om de zuidwest langs de Afrikaansche kust stroomende, heeft thans ruim 4 graden lager temperatuur dan in den zomertijd, doch stuit tegen een nog veel kouderen stroom dan in Maart, en daarom is de invloed van die botsing nog overwegender.

De warme stroom wendt zich scherper langs de oostzijde van het Kaapsche Rif om de zuid, er zal dus sneller overgang van temperatuur op die sterk geteekende grens worden aangetroffen. De temperatuurkaart bewijst zulks, en vooral ook valt zulks in het oog, als men de temperatuurwaarnemingen langs de gemiddelde routelijn (waarop immers de storm- en regengegevens verzameld waren) van graad tot graad middelt.

Zoo doende verkrijgt men de volgende tafel voor Julij.

JULIJ.

OOSTERLENGTE.	GETAL WAARNEMINGEN.	GEMIDD. TEMPERATUUR.
		CELS.
Van 16° tot 17°	17	14°.6
〃 17 〃 18	20	15 .2
〃 18 〃 19	12	15 .8
〃 19 〃 20	28	16 .0
〃 20 〃 21	23	16 .4
〃 21 〃 22	39	16 .7
〃 22 〃 23	23	16 .9
〃 23 〃 24	39	18 .5
〃 24 〃 25	29	18 .5
〃 25 〃 26	30	18 .5
〃 26 〃 27	23	19 .5
〃 27 〃 28	19	20 .0
Gemidd. temp. der zee	302	17°.4

Wederom ziet men de toeneming van temperatuur van west naar oost, en dat zulks tusschen 22° en 24° oosterlengte zeer plotseling geschiedt, alwaar de stormlijn zich tot 19 pCt. verheft. En wat de groote verhouding der stormen betreft op het westelijk gedeelte der schets, daartoe behoeft men slechts te letten op de zeer uiteenloopende waarnemingen van temperatuur bewesten 16° OL., die vooral ook in het oog vallend waren op de gedrukte temperatuurkaart voor de maand Julij, reeds in een vroeger jaar vervaardigd door den Heer ANDRAU.

Hoe overwegend de invloed der vele westelijke stormen is op de vaart der schepen, die op de tehuisreis de kaap moeten omzeilen, zulks is bijzonder voor de maand Julij merkbaar, daar de schepen van 24° tot 22° OL. 3 etmalen gemiddeld besteden, alzoo ruim 8 mijlen slechts in den koers per etmaal behouden, of omstreeks 1,4 Duitsche mijl per wacht. Vergelijkt men nu de schetskaarten van Julij,

Augustus, September en October, dan ziet men in hoe verre de temperatuur der zee regelmatig toeneemt, als ook hoe de warme Kaapstroom zich verder uitbreidt.

Maar in geene maand is de afscheiding van den kouden en warmen stroom zoo scherp langs het Kaapsche Rif geteekend, gelijk zulks was af te leiden uit het groot verschil in temperatuurwaarnemingen, als in de maand September.

Het was dan ook om die reden, dat ik het belangrijk achtte, niet alleen daarvoor de temperatuur der zee, maar ook evenzeer die der lucht te onderzoeken, en de uitkomst daarvan in verband te beschouwen met de tusschen 22° en 24° OL. zoo veelvuldig heerschende stormen.

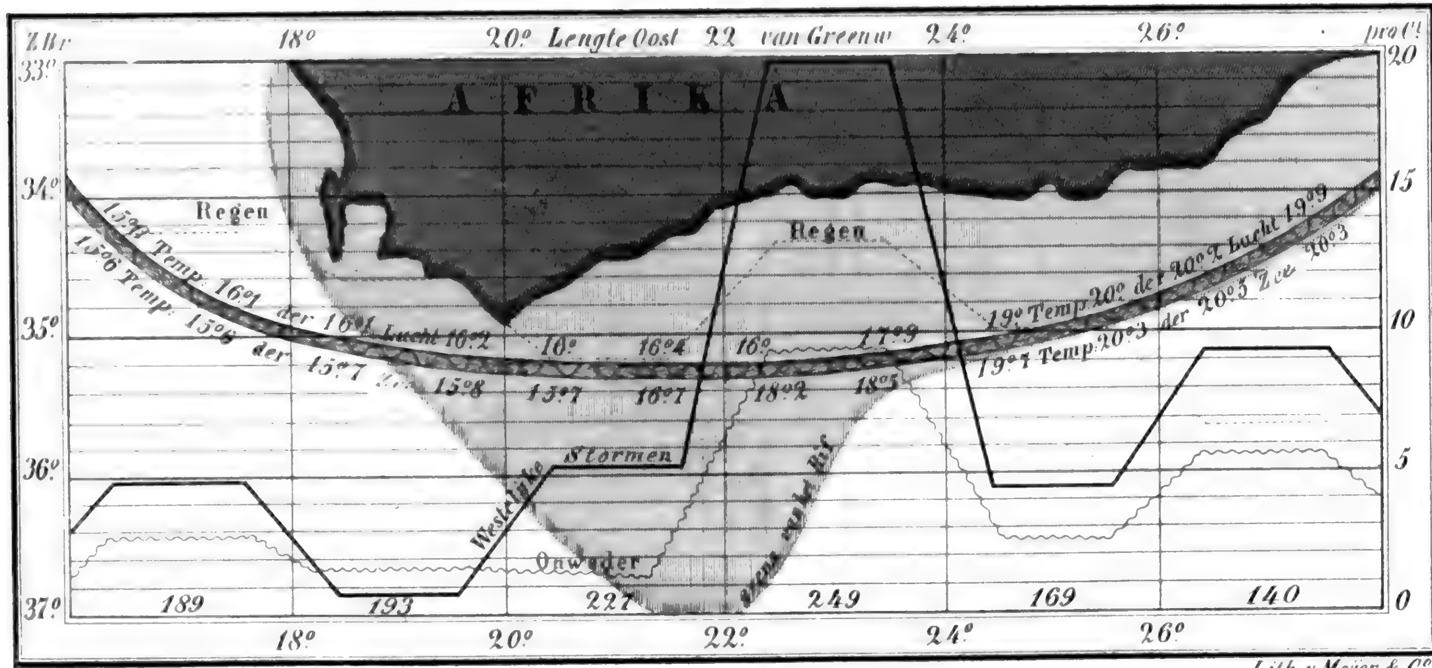
Vooraf was het dus zaak, na te gaan wat de stormkaart dienaangaande leert voor de oppervlakte der zee tusschen 33° en 37° ZBr. en 14° tot 28° OL.

(Zie de Schetskaart N°. IV).

SEPTEMBER.

OOSTERLENGTE.	GETAL WAARNEMINGEN.	WESTELIJKE STORMEN.	REGEN.	ONWEDER.	PROCENT STORMEN.	PROCENT REGEN.	PROCENT ONWEDER.
Van 16° tot 18°	189	9	24	5	4,7	13	2,6
〃 18 〃 20	193	1	23	3	0,5	12	1,5
〃 20 〃 22	227	12	21	3	5,2	9,2	1,3
〃 22 〃 24	249	49	35	22	20	13,3	9
〃 24 〃 26	169	7	18	4	4,1	10,6	2,4
〃 26 〃 28	140	13	9	8	9,3	6,4	5,7
	1167	91	130	45	7,8	11,1	4

Alleen dus tusschen 22° en 24° OL. rijst de stormlijn op tot 20 procent, maar daalt overigens weg tot 9, of bewesten 22° OL., tot 5 procent, gelijk in de voordeelige maand Maart is opgemerkt. Wat nu betreft de temperatuur van


Z. Br.
18º
20º Lengte Oost 22 van Greenw. 24º
26º
pro Ct.
33º
34º
35º
36º
37º
20
15
10
5
0
AFRIKA
Regen
Regen
Temp. 16º1
Temp. 15º6
der 16º
Lucht 16º2
der 15º7
15º8
16º
16º4
15º7
16º7
16º
17º9
18º2
18º5
19º Temp. 20º der 20º Lucht 19º9
19º7 Temp. 20º3 der 20º5 Zee 20º3
Westelijke Stormen
Onweder
189
193
227
249
169
140
18º
20º
22º
24º
26º
Lith. v. Meyer & Cº

zee en lucht: daartoe zijn de waarnemingen verzameld uit 42 journalen, afkomstig van Hollandsche schepen, die in 1854 tot 1858 gedurende de maand September zich bezuiden de kaap op de uit- of tehuisreis bevonden.

Zij bevatten 1379 waarnemingen voor de temperatuur der lucht; 1192 voor die der zee, en werden gemiddeld driemaal daags opgeteekend.

De meeste dezer waarnemingen zijn gebezigd tot de zamenstelling der temperatuurkaart, waarop tevens de stormen, regens en onweders voor de maand September afzonderlijk in een schetskaartje graphisch zijn voorgesteld.

Tevens zijn de temperatuurwaarnemingen daarop afzonderlijk gemiddeld voor de nabijheid der route van de te huis varende schepen, en geven die het volgende overzigt:

SEPTEMBER.

OOSTERLENGTE.	GETAL WAARNEMINGEN		GEMIDDELDE TEMPERATUUR	
	der Lucht.	der Zee.	der Lucht.	der Zee.
Van 16° tot 17°	45	21	15°.6	15°.6
〃 17 〃 18	28	23	16 .1	15 .6
〃 18 〃 19	33	30	16 .1	15 .7
〃 19 〃 20	48	47	16 .2	15 .8
〃 20 〃 21	65	44	16 .0	15 .7
〃 21 〃 22	64	55	16 .4	16 .7
〃 22 〃 23	53	55	16 .	18 .2
〃 23 〃 24	84	59	17 .9	18 .5
〃 24 〃 25	28	29	19 .	19 .7
〃 25 〃 26	26	19	20 .	20 .3
〃 26 〃 27	32	25	20 .2	20 .5
〃 27 〃 28	36	21	19 .9	20 .3
Getal waarnemingen.	542	438	17°.2	17°.6

Van de linker- naar de regterhand, of van west naar oost ziet men dus, dat tot 20° OL. de temperatuur van lucht en zee nagenoeg in gelijke mate toeneemt, en die der lucht ± ½ graad hooger is dan de temperatuur der zee, doch dat er weinig stormen voorkomen; vervolgens dat tusschen 20° en 22° OL. de temperatuur der zee sneller toeneemt en die der lucht begint te overtreffen. De stormlijn begint dan ook reeds hooger op te rijzen.

In het oog vallend en groot is echter de plotselinge rijzing der temperatuur van de zee tusschen 22° en 24° OL. Bewesten 22° OL. slechts 16°,7 bedragende, is hij beoosten 24° OL. 19°,7, dus 3 graden hooger. Tevens rijst de temperatuur der lucht zeer snel tusschen 22° en 24° OL., maar blijft nu gemiddeld ½ graad *lager* dan die der zee, terwijl wij zoo even zagen, dat hij westelijk steeds hooger was.

Waar dus die groote en ongeregelde veranderingen in temperatuur plaats grijpen, daar ziet men de stormlijn tot 20 procent oprijzen, om beoosten 24° oosterlengte, waar de veranderingen minder botsend zijn, tot beneden 5 pCt. plotseling weg te vallen.

Het is dus weder de oostkant van het Kaapsche Rif, waar de strijd gevoerd wordt tusschen den kouden en warmen stroom der zee en den kouden en warmen stroom der lucht, die er als het ware mede hand aan hand gaat.

De proeve van het medegedeelde onderzoek licht dus uit de ervaring toe wat de wetenschap *à priori* als natuurwet erkende. Evenwel mag het slechts eene oppervlakkige uitkomst genoemd worden, die deze bewerking van circa 18000 waarnemingen aangaande storm, en 12000 waarnemingen van de temperatuur der zee bezuiden de kaap heeft opgeleverd; omdat de waarnemingen nog voor te groote vakken van den Oceaan zijn gerangschikt.

Het aangetoonde verband tusschen de afwijkingen eener *gewone* weêrsgesteldheid en die der temperatuur van de zee, is echter niet onbelangrijk, en tevens van dadelijke toepassing op de zeevaart te achten; terwijl het een vernieuwd bewijs levert, in hoe verre de waarnemingen der Nederlandsche zeelieden reeds tot belangrijke uitbreiding der kennis van de verschijnselen op den Oceaan hebben mogen leiden.

GESCHIEDKUNDIGE AANTEEKENING

OVER

ZOOGENAAMD ONBESTAANBARE WORTELS,

DOOR

D. BIERENS DE HAAN.

In vroegere dagen was men er op bedacht, om tot de oplossing van algebraische vergelijkingen te geraken, waarbij de coëfficienten der verschillende magten van de onbekende als algemeene grootheden gegeven werden ondersteld: en daartoe gaf zeker de bepaling der wortels van eerste-, tweede-, derde- en vierde-magts-vergelijkingen in gesloten vorm gereedelijk aanleiding. Deze oplossingen bleken echter in het algemeen voor het gebruik dikwijls weinig geschikt, en daarom begon men zich op de oplossing van getallen-vergelijkingen toe te leggen, zulke namelijk, waarvan de coëfficienten in getallen waren gegeven. En toen in deze eeuw de onmogelijkheid werd aangetoond, om vergelijkingen van de vijfde en hoogere magten algemeen op te lossen, bepaalde men zich tot het zoeken naar benaderings-methoden voor getallen-vergelijkingen. Hierbij werd de behandeling der vergelijkingen in twee hoofdperioden verdeeld: eerst moest men ongeveer de waarde van de wortels bepalen, om daarna die wortels, zoo verre men wilde, te kunnen benaderen. Bij de bepaling der grenzen, waartusschen elke wortel gelegen is, stuit men echter al ligt op het geval, waarbij twee of meer wortels voorkomen die zeer weinig van elkander verschillen, een geval, waarvan het kenteeken veel overeenkomst heeft met dat van een paar zoogenaamd onbestaanbare wortels.

Nu is er wel door FOURIER eene methode gevonden, die zeker en geregeld tot het doel doet naderen, om ook in zulk geval de onbestaanbare van de bijna gelijke wortels te onderscheiden; maar deze is gegrond op de meestal bezwaarlijke bewerking van het zoeken naar den gemeenen deeler tusschen den getallenvorm, waarvan de wortels gezocht worden, en de daaruit door differentieren afgeleide vormen.

Het kan dus niet van belang ontbloot worden gerekend, dat er kunstgrepen of middelen bestaan, om voorloopig, al zij het dan niet altijd of algemeen, het aantal dier onbestaanbare wortels te bepalen: hoe gemakkelijker deze zijn aan te wenden, van des te meer nut zullen zij wezen, en hieronder bekleedt zeker het kenmerk van NEWTON, hoezeer misschien minder bekend, eene voorname plaats. Een opstel van een geacht medelid over dit onderwerp bragt mij tot een onderzoek van NEWTONS methode en van hetgeen in die rigting is geleverd, en uit dien hoofde meende ik, dat het misschien eenig belang konde hebben.

NEWTON zelf geeft zijn regel, evenwel zonder eenig bewijs, in zijne Arithmetica Universalis sive de compositione et resolutione arithmetica *) aldus op:

„Verum quot radices impossibiles sunt, cognosci fere po„test per hanc regulam.

„Constitue seriem fractionum quarum denominatores sunt „numeri in hac progressione 1, 2, 3, 4, 5 etc. pergendum „ad numerum usque qui est dimensionum aequationis: nu„meratores vero eadem series numerorum in ordine contra„rio. Divide unamquamque posteriorem per priorem. Frac-

*) Dit werk is in 1707 het eerst, doch buiten weten en tegen den wil zelfs van den Schrijver, daarna in 1722 met diens goedkeuring te Londen uitgegeven. De hier gebruikte uitgaven zijn die van 's GRAVESANDE, te Leiden, in 1732 bij J. en H. VERBEEK (4°. VIII en 344 bladz. 13 Platen), en die met de Commentaria van JOH. CASTILLIONEUS in 1761 te Amsterdam bij M. M. REY, in twee Deelen 4°. (XVIII en 310 bladz. met Plaat 1—8 en A—Y; 288, 134 bladz. met Plaat 9—13 en Z, a, b).

„tiones prodeuntes colloca super terminis mediis aequatio-„nis. Et sub quolibet mediorum terminorum, si quadratum „ejus ductum in fractionem capiti imminentem sit majus „quam rectangulum terminorum utrinque consistentium, col-„loca signum +; sin minus, signum —. Sub primo vero „et ultimo termino colloca signum +. Et tot erunt radi-„ces inpossibiles quot sunt in subscriptorum seriei muta-„tiones de + in —, et — in +." *)

Wanneer men dezen regel in de gewone taal der analysis overbrengt, verkrijgt men daarvoor het volgende:

Bij eene vergelijking

$$A_n x^n + A_{n-1} x^{n-1} + A_{n-2} x^{n-2} + \dots + A_p x^p + \dots + A_2 x^2 + A_1 x + A_0 = 0. \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (1)$$

zijn er evenveel paren onbestaanbare wortels, als er van de volgende ongelijkheden bestaan, in zoo verre zij niet op elkander volgen:

$$A^2_{n-1} < \left(\frac{n}{1} : \frac{n-1}{2}\right) A_n A_{n-2}, \quad . \quad . \quad (2)$$

$$A^2_{n-2} < \left(\frac{n-1}{2} : \frac{n-2}{3}\right) A_{n-1} A_{n-3}, \quad . \quad . \quad (3)$$

enz.

$$A_p^2 < \left(\frac{p+1}{n-p} : \frac{p}{n-p+1}\right) A_{p+1} A_{p-1}, \quad . \quad (4)$$

enz.

$$A_1^2 < \left(\frac{2}{n-1} : \frac{1}{n}\right) A_2 A_0 \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad . \quad (5)$$

Hiervan wordt het bewijs gezocht door COLIN MAC LAURIN †). Hij grondt zich op de hulpstellingen:

*) Ed. 's GRAVESANDE, bladz. 184, 185. Ed. CASTILLION, Deel II, bladz. 6, 7.

†) Zie: A Letter from Mr. COLIN MAC LAURIN to MARTIN FOLKES Esq.

$a^2+b^2>2ab, a^2+b^2+c^2>ab+ac+bc, 3(a^2+b^2+c^2+d^2)>2(ab+ac+ad+bc+bd+cd)$, en in het algemeen, als er m grootheden a, b, c, enz. zijn, waarvan de som der quadraten is A, en die der produkten twee aan twee genomen B, dat alsdan steeds $\frac{1}{2}(m-1)\,A>B$ is. Op die wijze betoogt hij in Prop. V. de eerste en laatste der opgegeven kenmerken (2) en (5).

Nu volgde GEORGE CAMPBELL *), die uitging van het kenmerk der onbestaanbare wortels bij vierkantsvergelijkingen, van de vergelijking met omgekeerde wortels en van de (door differentiatie) afgeleide vergelijkingen als limiterende vergelijkingen, dat is als zulke, waarvan de wortels die der gegevene vergelijking telkens insluiten. Hij bewijst daarmede in Prop. I het algemeene kenmerk (form. (5)) van NEWTON; leidt dit andermaal af uit de betrekkingen, die er bestaan tusschen de coëfficienten en de wortels eener vergelijking, en bepaalt daarbij tevens het verschil van de beide termen dier genoemde ongelijkheid. En hieruit leidt hij op dezelfde wijze in Prop. II een nieuw kenmerk af, dat aldus kan worden voorgesteld:

$$\tfrac{1}{2}\left[1-1:\binom{n}{p}\right]A_p^2<A_{p+1}A_{p-1}-A_{p+2}A_{p-2}+A_{p+3}A_{p-3}-\text{etc.} \quad (6)$$

Als vervolg op zijnen eersten brief, en in afwachting van de uitgave zijner Algebra †), gaat MAC LAURIN weder tot de

---

concerning Aequations with impossible Roots, in de Philosophical Transactions N°. 394 for May, June and July 1726, page 104—112. Deze is overgenomen achter NEWTONS werk, door 's GRAVESANDE, bladz. 298—305, en door CASTILLION, Deel II. blz. 61—68.

*) Zie: A Method for determining the Number of impossible Roots in adfected Aequations by Mr. GEORGE CAMPBELL, in de Philosophical Transactions, N°. 404 for October 1728, page 515—531. Deze is overgenomen achter NEWTONS Arithmetica, door 's GRAVESANDE, bladz. 333—344, en door CASTILLION, Deel II. bladz. 97—109.

†) Deze is eerst na zijnen dood uitgegeven te Londen in 1748. In de tweede uitgaaf (Londen 1756, 8°. XII en 432 bladz. en 12 Platen) leze men over het hier behandelde Chap. XI. page 275—286.

behandeling van dit onderwerp over *), waarbij hij nu de rigting volgt, door CAMPBELL in zijne tweede stelling (onze formule (6)) aangegeven. Aldus vindt hij in Prop. VI—XII nog achttien dergelijke, over het algemeen echter meer ingewikkelde ongelijkheden: uit zijne Prop. IX leidt hij het algemeene kenmerk van NEWTON (form. 4), uit Prop. VII dat van CAMPBELL (form. 6) af. Bij de afleiding van dit alles maakte hij slechts gebruik van de volgende hulpstellingen. Het produkt van de deelen (onbepaald in getal) eener lijn wordt een maximum als die deelen onderling gelijk zijn; bij diezelfde verdeeling wordt ook de som van de produkten der deelen, twee aan twee, drie aan drie, enz., genomen, mede een maximum, terwijl alsdan daarentegen de som der vierkanten, cubi enz. dier deelen een minimum wordt.

Nu lascht hij eene stelling in, dat

$$\left(\frac{1}{n} A_n\right)^p \binom{n}{p} > A_{n-p} \quad \ldots\ldots\ldots \quad (7)$$

zal wezen, als alle wortels bestaanbaar en met hetzelfde teeken vóorzien zijn, en bewijst nog eens de kenmerken van NEWTON met behulp van de vergelijkingen, waarvan alle wortels met eene zekere grootheid zijn verminderd.

Zeer verschillend was het oordeel van deze en andere schrijvers over de aangehaalde bewijzen, in hoe verre zij namelijk al of niet toereikende waren tot de afleiding van NEWTONS geheelen regel. CAMPBELL †) beschouwt den re-

*) Zie: A second Letter from Mr. COLIN MC LAURIN to MARTIN FOLKES Esq., concerning the Roots of Equations with the Demonstration of other Rules in Algebra; being the Continuation of the Letter published in the Philosophical Transactions N°. 394, in de Philosophical Transactions N°. 408 for March and April 1729, page 59—96; overgenomen achter het werk van NEWTON, in de uitgave van 's GRAVESANDE, bladz. 305—332 en in die van CASTILLION, Deel II. bladz. 68—96.

†) „From what hath been said, is immediately deduced the Demon„stration of that Rule which the most illustrious NEWTON gives for „determining the Number of impossible Roots in any given Æqua„tion." Philosophical Transactions, N°. 404, page 523.

gel als bewezen; MAC LAURIN *) schijnt dit niet toe te staan, hoezeer hij zelf iets verder in zijnen brief uit zijne stellingen toch het bestaan niet alleen, maar ook het aantal van onbestaanbare wortels bepaalt. De Abt DE GUA houdt wel den regel bewezen, maar gevoelt toch dat er aan de algemeenheid van het betoog iets ontbreekt †); en dit is evenzeer op te merken bij het oordeel dat MONTUCLA §) over dit punt uitspreekt.

En niet geheel ten onregte, want er werd niet nagegaan welk verband er tusschen eenige der opgegeven ongelijkhe-

---

*) „I might shew in the next Place, how the Rules deduced from „the XIth and XIIth Propositions may be extended so as to discover „when more than two Roots of an Equation are imaginary, and in „general to determine the Number of imaginary Roots in any Equa„tion; but as it would require a long Discussion, and some *Lemmata* „to demonstrate this strictly, I shall only observe that these XIth and „XIIth Propositions will be found to be still the most useful of all „those we have given for that Purpose." Philosophical Transactions, N°. 408, page 77.

†) „Cette règle, que NEWTON avoit donnée sans démonstration, Mrs. „COLIN-MAC-LAURIN et CAMPBELL l'ont démontrée l'un et l'autre dans „les Transactions philosophiques, et ils l'ont outre cela beaucoup per„fectionnée, sans que néanmoins ils soient venus à bout d'enseigner „rien de tout-à-fait général sur cette matière. L'ouvrage de M. MAC„LAURIN est surtout remarquable par le travail, dont il est rempli, par „les difficultés immenses, que l'auteur a eues à surmonter, et par la mul„tiplicité des moyens, qu'il a tentés et employés pour parvenir à dé„couvrir les règles, qu'il cherchoit." Zie: Recherche du nombre des racines réelles ou imaginaires, réelles positives ou réelles négatives, qui peuvent se trouver dans les Équations de tous les degrés, par M. l'Abbé DE GUA, in de Mémoires de Mathématique et de Physique de l'Académie Royale des Sciences. Année 1741, page 435—494 (page 457).

§) „C'est pourquoi NEWTON ... a donné ... une règle assez simple, „mais encore assez imparfaite. Elle n'étoit d'ailleurs pas démontrée, „ce qui a engagé M.M. MAC-LAURIN et CAMPBELL à s'en occuper (Trans„actions Philosophiques, années 1726—28 et 29), et ils sont parvenus „non-seulement à démontrer, mais encore à perfectionner la règle de „NEWTON. On ne peut cependant disconvenir, qu'elle laisse encore quel„que chose à désirer." J. F. MONTUCLA, Histoire des Mathématiques. Tome III. achevé et publié par J. DE LA LANDE. Paris 1802, p. 31.

den konde bestaan, en daarmede werd eene zwarigheid in de toepassing geboren, dat er namelijk somtijds te *veel* onbestaanbare wortels werden aangegeven, eene zwarigheid, die NEWTON met het geluk, dat groote geniën soms te beurt valt, ontweken had. Dit zal genoegzaam blijken uit het betoog, dat nu hier gegeven wordt, en waarbij dezelfde gang gevolgd moge worden, als door CAMPBELL en gedeeltelijk ook door MAC LAURIN was aangewezen. Daarbij wordt slechts de bekende eigenschap der vergelijkingen gebruikt, dat de wortels der afgeleide vergelijkingen telkens de grenzen zijn van de wortels der gegevene vergelijking, en dat mitsdien met ieder paar onbestaanbare wortels in gene minstens een dergelijk paar in deze overeenstemt.

Zij eene gegevene vergelijking in het algemeen:

$$F(x) = A^n x^n + A_{n-1} x^{n-1} + A_{n-2} x^{n-2} + \dots + A_3 x^3 + \\ + A_2 x^2 + A_1 x + A_0 = 0 ; \dots \dots (8)$$

dan worden de $a-1^{de}$, de a^{de} en de $a+1^{de}$ afgeleide vergelijkingen, die door een even zooveel herhaald differentiëren ontstaan, als volgt:

$$\left.\begin{aligned}
F^{a-1}(x) &= n(n-1)\dots(n-a+2) A_n x^{n-a+1} + \\
&+ (n-1)\dots(n-a+1) A_{n-1} x^{n-a} + (n-2)\dots(n-a) A_{n-2} x^{n-a-1} + \\
&+ \dots + (a+2)\dots 4 A_{a+2} x^3 + (a+1)\dots 3 A_{a+1} x^2 + \\
&+ a\dots 2 A_a x + (a-1)\dots 1 A_{a-1} = 0, \dots\dots\dots \\
F^{a}(x) &= n(n-1)\dots(n-a+1) A_n x^{n-a} + \\
&+ (n-1)\dots(n-a) A_{n-1} x^{n-a-1} + (n-2)\dots(n-a-1) A_{n-2} x^{n-a-2} + \\
&+ \dots + (a+3)\dots 4 A_{a+3} x^3 + (a+2)\dots 3 A_{a+2} x^2 + \\
&+ (a+1)\dots 2 A_{a+1} x + a\dots 1 A_a = 0, \dots\dots\dots
\end{aligned}\right\} (9)$$

$$F^{a+1}(x) = n(n-1) \dots (n-a) A_n x^{n-a-1} +$$

$$+ (n-1) \dots (n-a-1) A_{n-1} x^{n-a-2} + (n-2) \dots (n-a-2) A_{n-2} x^{n-a-3} +$$

$$+ (a+4) \dots 4 A_{a+4} x^3 + (a+3) \dots 3 A_{a+3} x^2 +$$

$$+ (a+2) \dots 2 A_{a+2} x + (a+1) \dots 1 A_{a+1} = 0 \; \dots\dots \; (9)$$

Voor de overeenkomstige vergelijkingen met omgekeerde wortels, dat is met zulke, die telkens $\frac{1}{x}$ zijn, leidt men dadelijk de volgende af:

$$\left.\begin{aligned}
&F^{a-1}\left(\frac{1}{x}\right) = (a-1) \dots 1 A_{a-1} x^{n-a+1} + a \dots 2 A_a x^{n-a} + \\
&\quad + (a+1) \dots 3 A_{a+1} x^{n-a-1} + (a+2) \dots 4 A_{a+2} x^{n-a-2} + \dots = 0, \\
&F^{a}\left(\frac{1}{x}\right) = a \dots 1 A_a x^{n-a} + (a+1) \dots 2 A_{a+1} x^{n-a-1} + \\
&\quad + (a+2) \dots 3 A_{a+2} x^{n-a-2} + (a+3) \dots 4 A_{a+3} x^{n-a-3} + \dots = 0, \\
&F^{a+1}\left(\frac{1}{x}\right) = (a+1) \dots 1 A_{a+1} x^{n-a-1} + (a+2) \dots 2 A_{a+2} x^{n-a-2} + \\
&\quad + (a+3) \dots 3 A_{a+3} x^{n-a-3} + (a+4) \dots 4 A_{a+4} x^{n-a-4} + \dots = 0.
\end{aligned}\right\} (10)$$

Deze zijn nu de vergelijkingen, waarvan wij de onbestaanbare wortels, — die dan ook zeker dergelijke in de gegevene $F(x)$ aangeven, — moeten opzoeken. Dan dit heeft hier steeds dezelfde moeijelijkheid, die eerst zal wegvallen, wanneer men met het afleiden tot tweede-magts-vergelijkingen gevorderd is: dan toch is het gemakkelijk het al of niet bestaanbaar zijn der beide wortels te bepalen.

In het eerste stel afgeleiden $F^{a-1}(x)$, $F^a(x)$ en $F^{a+1}(x)$ voert iedere tot den vorm $F^{n-2}(x)$ van de tweede magt,

dien men dadelijk verkrijgt, als men in de eerste vergelijking bijv. $a = n-1$ aanneemt: dan is

$$F^{n-2}(x) = n(n-1)\ldots 3\, A_n x^2 + (n-1)\ldots 2 A_{n-1} x +$$
$$+ (n-2)\ldots 1\, A_{n-2} = 0,$$ of door $(n-2)\ldots 3$ deelende:

$$n(n-1)\, A_n x^2 + (n-1)\, 2\, A_{n-1}\, x + 2.\, 1\, A_{n-2} = 0. \quad (11)$$

Het tweede stel afgeleiden $F^{a-1}\left(\frac{1}{x}\right)$, $F^{a}\left(\frac{1}{x}\right)$ en $F^{a+1}\left(\frac{1}{x}\right)$ verkrijgt eerst den tweede- magts-vorm, als zij respectievelijk $n-a-1$, $n-a-2$ en $n-a-3$ maal worden gedifferentieerd; er komt dan

voor $F^{a-1}\left(\frac{1}{x}\right)$:

$$(a-1)\ldots 1.(n-a+1)\ldots 3.\, A_{a-1}\, x^2 + a\ldots 2.(n-a)\ldots 2.A_a\, x$$
$$+ (a+1)\ldots 3.(n-a-1)\ldots 1.\, A_{a+1} = 0,$$

of door $(a-1)\ldots 1.(n-a+1)\ldots 3 = (a-1)\ldots 2.(n-a-1)\ldots 3 = (a-1)\ldots 3.(n-a-1)\ldots 1$ deelende:

$$(n-a+1)\,(n-a)\;\; A_{a-1}\, x^2 + a\,(n-a)\, 2\;\; A_a\, x +$$
$$(a+1)\, a\, A_{a+1} = 0 \;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\;.\; (12)$$

voor $F^{a}\left(\frac{1}{x}\right)$:

$$a\ldots 1.(n-a)\ldots 3.\, A_a\, x^2 + (a+1)\ldots 2.(n-a-1)\ldots 2\, A_{a+1}\, x$$
$$+ (a+2)\ldots 3.(n-a-2)\ldots 1.A_{a+2} = 0,$$

of door $a\ldots 1.(n-a-2)\ldots 3 = a\ldots 2.(n-a-2)\ldots 3 = a\ldots 3.(n-a-2)\ldots 1$ deelende:

$$(n-a)\;\; (n-a-1)\, A_a\, x^2 + (a+1)\;\; (n-a-1)\;\; 2\, A_{a+1}\, x$$
$$+ (a+2)\;\; (a+1)\, A_{a+2} = 0 \;.\;.\;.\;.\;.\; (13)$$

en voor $F^{a+1}\left(\frac{1}{x}\right)$:

$$(a+1)\ldots 1.(n-a-1)\ldots 3.A_{a+1}x^2 + (a+2)\ldots 2.(n-a-2)\ldots 2A_{a+2}x$$
$$+ (a+3)\ldots 3.(n-a-3)\ldots 1.\, A_{a+3} = 0,$$

of door $(a+1)\ldots.1.(n-a-3)\ldots.3=(a+1)\ldots.2.(n-a-3)\ldots.3 = (a+1)\ldots.3.(n-a-3)\ldots.1$ deelende:

$$(n-a-1)(n-a-2)A_{a+1}x^2+(a+2)(n-a-2)2A_{a+2}x + (a+3)(a+2)A_{a+3} = 0 \ldots\ldots (14)$$

Deze vergelijkingen (11)—(14), waar in de drie laatste a een willekeurig geheel getal voorstelt, zijn nu alle van den vorm

$$\alpha x^2 + \beta x + \gamma = 0;$$

en het is bekend, dat hare wortels onbestaanbaar zijn, als $4\alpha\gamma > \beta^2$ is, en omgekeerd. Hieruit volgen de kenmerken van onbestaanbaarheid:

uit (11) : $4.n(n-1)A_n.2A_{n-2} > [n-1.2A_{n-1}]^2$,

of $2nA_nA_{n-2} > (n-1)A^2_{n-1}; \ldots\ldots\ldots (15)$

uit (12) : $4(n-a+1)(n-a)A_{a-1}.(a+1)aA_{a+1} > [a(n-a)2A_a]^2$,

of $(n-a+1)(a+1)A_{a-1}A_{a+1} > (n-a)aA^2_a; \ldots (16)$

uit (13) : $4(n-a)(n-a-1)A_a.(a+2)(a+1)A_{a+2} > [(a+1)(n-a-1)2A_{a+1}]^2$,

of $(n-a)(a+2)A_aA_{a+2} > (n-a-1)(a+1)A^2_{a+1}; .(17)$

uit (14) : $4(n-a-1)(n-a-2)A_{a+1}.(a+3)(a+2)A_{a+3} > [(a+2)(n-a-2)2A_{a+2}]^2$,

of $(n-a-1)(a+3)A_{a+1}A_{a+3} > (n-a-2)(a+2)A^2_{a+2}. (18)$

Daar de drie laatste kenmerken geheel algemeen zijn, zal uit een daarvan de overige, en tevens het kenmerk (15) moeten volgen, en dit is werkelijk het geval. Stelt men toch in (16) voor a achtervolgens $n-1$, $a+1$ en $a+2$, zoo komen er de kenmerken (15), (17) en (18) terug. Voor $a=1$ geeft (16) eindelijk:

$$n.2A_0A_2 > (n-1)A_1^2 \ldots\ldots (19)$$

als laatste kenmerk.

Dewijl men nu NEWTONS kenmerken (2), (4) en (5) hier in (15), (16) en (19) terugvindt, kunnen zij bewezen worden geacht. Er doet zich evenwel hier eene zwarigheid op: want de voorgaande kenmerken zijn $n-1$ in getal, en zouden dus $n-1$ paren, of $2\,n-2$ onbestaanbare wortels kunnen aangeven, dat eene ongerijmdheid is. Er moet dus in dit opzigt voorzeker eenige afhankelijkheid tusschen de bewezen kenmerken kunnen bestaan. Ten einde deze op te sporen, behoeft men slechts de afgeleide derde-magts-vergelijkingen na te gaan, waarvan men zeker weet, dat zij nooit meer dan één paar onbestaanbare wortels kunnen bevatten. Alsdan komt er in plaats van de vergelijkingen (12), (13) en (14) de volgende:

voor $F^{a-1}\left(\frac{1}{x}\right)$:

$$(a-1)\ldots 1.(n-a+1)\ldots 4.A_{a-1}x^3+a\ldots 2.(n-a)\ldots 3.A_a x^2+$$
$$+(a+1)\ldots 3.(n-a-1)\ldots 2.A_{a+1}x+$$
$$+(a+2)\ldots 4.(n-a-2)\ldots 1.A_{a+2}=0,$$

of deelende door $(a-1)\ldots 1.(n-a-2)\ldots 4=(a-1)\ldots 2.(n-a-2)\ldots 4=(a-1)\ldots 3.(n-a-2)\ldots 4.2=(a-1)\ldots 4.(n-a-2)\ldots 1$:

$$(n-a+1)(n-a)(n-a-1)A_{a-1}\,x^3+a(n-a)(n-a-1)$$
$$3\,A_a\,x^2+(a+1)\,a\,(n-a-1)\quad 3\,A_{a+1}\,x+$$
$$+(a+2)\,(a+1)\,a\,A_{a+2}=0\,\ldots\ldots\ldots\ldots(20)$$

voor $F^a\left(\frac{1}{x}\right)$:

$$a\ldots 1.(n-a)\ldots 4.A_a\,x^3+(a+1)\ldots 2.(n-a-1)\ldots 3.A_{a+1}x^2$$
$$+(a+2)\ldots 3.(n-a-2)\ldots 2.A_{a+2}\,x+$$
$$+(a+3)\ldots 4.(n-a-3)\ldots 1.A_{a+3}=0,$$

of deelende door $a\ldots 1.(n-a-3)\ldots 4=a\ldots 2.(n-a-3)\ldots 4=a\ldots 3.(n-a-3)\ldots 4.2=a\ldots 4.(n-a-3)\ldots 1$:

$$(n-a)\,(n-a-1)\,(n-a-2)\,A_a x^3+(a+1)\,(n-a-1)$$

$$(n-a-2)3A_{a+1}x^2+(a+2)(a+1)(n-a-2)3A_{a+2}x+$$
$$+ (a+3)(a+2)(a+1)A_{a+3} = 0 \ldots\ldots (21)$$

voor $F^{a+1}\left(\frac{1}{x}\right)$:

$$(a+1)\ldots 1.(n-a-1)\ldots 4.A_{a+1}x^3+(a+2)\ldots 2.(n-a-2)\ldots 3A_{a+2}x^2$$
$$+ (a+3)\ldots 3.(n-a-3)\ldots 2.A_{a+3}x +$$
$$+ (a+4)\ldots 4.(n-a-4)\ldots 1.A_{a+4} = 0,$$

of deelende door $(a+1)\ldots 1.(n-a-4)\ldots 4 = (a+1)\ldots 2.(n-a-4)\ldots 4 = (a+1)\ldots 3.(n-a-4)\ldots 4.2 = (a+1)\ldots 4.(n-a-4)\ldots 1$:

$$(n-a-1)(n-a-2)(n-a-3)A_{a+1}x^3+(a+2)(n-a-2)$$
$$(n-a-3)3A_{a+2}x^2+(a+3)(a+2)(n-a-3)3A_{a+3}x+$$
$$+ (a+4)(a+3)(a+2)A_{a+4} = 0 \ldots\ldots (22)$$

Deze drie vergelijkingen zijn nu van den vorm $C_3 x^3 + C_2 x^2 + C_1 x + C_0 = 0$ en geven dus naar (15)—(18) als kenmerken van onbestaanbare wortels:

$$2.3\ C_1 C_3 > 2 C_2^2 \qquad \text{of } 3\ C_1 C_3 > C_2^2,$$
$$3.2\ C_0 C_2 > 2 C_1^2 \qquad \text{of } 3\ C_0 C_2 > C_1^2;$$

zoodat er volgt uit (20):

$$3.(n-a+1)(n-a)(n-a-1)A_{a-1}(a+1)a(n-a-1)3A_{a+1}$$
$$> [a(n-a)(n-a-1)3A_a]^2,$$
$$\text{of } (n-a+1)(a+1)A_{a-1}A_{a+1} > (n-a)a A_a^2;$$

$$\text{en } 3a(n-a)(n-a-1)3A_a(a+2)(a+1)aA_{a+2}$$
$$> [(a+1)a(n-a-1)3A_{a+1}]^2,$$
$$\text{of } (n-a)(a+2)A_a A_{a+2} > (n-a-1)(a+1)A_{a+1}^2;$$

uit (21):

$$3(n-a)(n-a-1)(n-a-2)A_a(a+2)(a+1)(n-a-2)3A_{a+2}$$
$$> [(a+1)(n-a-1)(n-a-2)A_{a+1}]^2,$$
$$\text{of } (n-a)(a+2)A_a A_{a-2} > (n-a-1)(a+1)A_{a+1}^2;$$

en $3(a+1)(n-a-1)(n-a-2)3A_{a+1}(a+3)(a+2)(a+1)A_{a+3}$
$> [(a+2)\ (a+1)\ (n-a-2)\ 3A_{a+2}]^2$,
of $(n-a-1)(a+3)A_{a+1}A_{a+3} > (n-a-2)(a+2)A_{a+2}^2$;

uit (22):

$3(n-a-1)(n-a-2)(n-a-3)A_{a+1}(a+3)(a+2)(n-a-3)A_{a+3}$
$> [(a+2)\ (n-a-2)\ (n-a-3)\ 3A_{a+2}]^2$,
of $(n-a-1)(a+3)A_{a+1}A_{a+3} > (n-a-2)(a+2)A_{a+2}^2$;

en $3(a+2)(n-a-2)(n-a-3)3A_{a+2}(a+4)(a+3)(a+2)A_{a+4}$
$> [(a+3)\ (a+2)\ (n-a-3)\ 3A_{a+3}]^2$,
of $(n-a-2)(a+4)A_{a+2}A_{a+4} > (n-a-3)(a+3)A_{a+3}^2$.

En hieruit zien wij niet alleen dat deze kenmerken met de vorige (15)—(18) te zamen vallen, maar ook dat het kenmerk, uit de drie laatste coëfficienten van eenige afgeleide (20) tot (22) bepaald, hetzelfde is als hetgeen dat uit de drie eerste coëfficienten der eerst volgende vergelijking wordt gevonden. Wanneer nu de beide kenmerken in dezelfde derde-magts-vergelijking (20) tot (22) plaats hebben, kunnen zij echter onmogelijk een verschillend paar onbestaanbare wortels aanduiden; met andere woorden: twee of meer *opvolgende* der kenmerken (15)—(18) leeren ons *niet* dat er twee of meer paren van zulke wortels bestaan. Drukt men dus met NEWTON het al of niet voldoen aan het kenmerk door de teekens + en — uit, dan zal slechts elke *variatie* in de opvolging dier teekens een paar onbestaanbare wortels aangeven, en daardoor is de mogelijkheid tot een ongerijmd aantal onbestaanbare wortels weggenomen.

Dit is het, wat, hoezeer door NEWTON begrepen, door CAMPBELL en MAC LAURIN werd over het hoofd gezien, en waarmede nu NEWTONS regel als algemeen geldende is bewezen.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 2den OCTOBER 1858.

Tegenwoordig de Heeren: C. J. MATTHES, A. BRANTS, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, F. J. STAMKART, E. H. VON BAUMHAUER, F. C. DONDERS, J. VAN GEUNS, G. A. VAN KERKWIJK, P. ELIAS, J. VAN DER HOEVEN, P. HARTING, M. C. VERLOREN, W. C. H. STARING, W. VROLIK, D. BIERENS DE HAAN, R. LOBATTO, A. W. M. VAN HASSELT, D. J. STORM BUYSING, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, H. J. HALBERTSMA, R. VAN REES, G. VROLIK.

De Heer MATTHES, Vicevoorzitter, opent de vergadering in de plaats van den Voorzitter, die, volgens schriftelijke mededeeling, verhinderd wordt haar bij te wonen.

Het Proces-verbaal der gewone vergadering van den 26sten Junij jl. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

Wordt gelezen een brief van den Heer J. VAN GOGH (Breda 29 September 1858), strekkende ter verontschuldiging over het niet bijwonen dezer vergadering. — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, onder dagteekening van Helder 8 Julij, 6 Augustus, 20 September, en Amsterdam 8 Julij, 9 Augustus en 8 September, van de HH. C. en P. VAN DER STERR brieven ontvangen te hebben ten geleide van *Tabellen met waargenomen waterhoogten,* welke bij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

De Secretaris berigt dat de verhandelingen van de HH. VON BAUMHAUER, VAN DER WILLIGEN en VAN GOGH door de Commissie van redactie der *Verslagen en Mededeelingen* zijn aangenomen en ter perse gebragt, en dat de Heer COSTER zijne aanteekening heeft terugverzocht.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 29 Julij 1858, 19 Augustus 1858, 21 Augustus 1858, 4 Sept. 1858, 6 Sept. 1858, 23 Sept. 1858, 25 Sept. 1858); 2°. van den Minister van Oorlog ('s Gravenhage 25 Sept. 1858); 3°. van den Minister van Buitenlandsche Zaken ('s Gravenhage 1 October 1858); 4°. van Baron GEVERS, Gezant des Konings bij het hof van Rusland (St. Petersburg 28/16 Augustus 1858); 5°. van den Heer W. C. H. STARING (Haarlem 4 September 1858); 6°. van den Heer P. NIJHOFF, Bibliothecaris der openbare bibliotheek te Arnhem (Arnhem 14 September

1858); 7°. van den Heer C. A. J. OUDEMANS, Secretaris van het Collegie van Lectoren aan de geneeskundige school te Rotterdam (Rotterdam 24 Augustus 1858); 8°. van HH. Curatoren van het Athenaeum Illustre te Amsterdam (Amsterdam 19 Julij 1858); 9°. van den Heer E. S. WITKAMP, Amanuensis der vereeniging voor de statistiek (Amsterdam 28 Julij 1858); 10°. van den Heer DUBOURCQ, Lid van den raad van bestuur van 's Rijks museum van schilderijen (Amsterdam 2 Julij 1858); 11°. van HH. Curatoren van het Athenaeum Illustre (Amsterdam 30 Junij 1858); 12°. van den Heer W. C. H. STARING (Haarlem 24 Augustus 1858); 13°. van den Heer E. MULSANT, Secrétaire archiviste de la Société Impériale d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles de Lyon (Lyon 2 April 1858); 14°. van den Heer E. MULSANT, Président de la Société Linnéenne de Lyon (Lyon 22 Julij 1858); 15°. van den Heer V. CERESOLE, Archiviste de la Société des Sciences naturelles (Lausanne 5 Mei 1858); 16°. van den Heer LAURIE, Viceconsul van Z. Maj. in het Koningrijk der Beide Siciliën (Napels 7 Augustus 1858); 17°. van den Heer MAX SCHULTZE, Schriftführer der Naturforschende Gesellschaft zu Halle (Halle 3 Aug. 1858); 18°. van den Heer C. WIEDMANN, Bibliothecaris der Koenigl. Bayerische Akademie der Wissenschaften (Munchen 17 Junij 1858); 19°. van den Verwaltungsausschuss des Ferdinandeum zu Innsbruck (Innsbruck 11 Junij 1856); 20°. van den Vorstand des Vereines von Alterthumsfreunden im Rheinlande (Bonn 21 Junij 1858); 21°. van den Heer MAIER, Secretaris der Gesellschaft zur Beforderung der Naturwissenschaften in Freiburg im Breis-

gau (Freiburg 25 Junij 1858); 22°. van den Heer GREISTNER, Bibliothecaris van de Naturforschende Gesellschaft te Dorpat (Dorpat 2 Mei 1858); 23°. van den Heer CASSEL, Secretaris der Koninklijke Akademie der Wetenschappen te Erfurt (Erfurt 1 Augustus 1858); 24°. van den Heer E. H. WEBER, Secretaris der mathem. physische Classe van de Königl. Sachsische Gesellschaft der Wissenschaften te Leipzig (Leipzig 18 Julij 1858); 25°. van den Heer HARTENSTEIN, Secretaris der Philologische Classe der Königliche Sachsische Gesellschaft der Wissenschaften te Leipzig (Leipzig 28 April 1858); 26°. van den Heer ROSCHER, Secretaris der Fürstlich JablonowskischeGesellschaft te Leipzig (Leipzig 22 Julij 1858); 27°. van den Heer HILLE, Secretaris der Wetterauer Gesellschaft für die gesammte Naturkunde (Hanau 24 Augustus 1858); 28°. van den Heer J. ROSENTHAL, Secretaris der physicalisch medicinische Gesellschaft te Wurzburg (Wurzburg 25 Julij 1858); 29°. van den Heer A. THENGBERG, Bibliothecaris der K. Societät der Wissenschaften zu Upsala (Upsala 31 Julij 1858); 30°. van den Heer L. RENARD, Secretaris der Société Impériale des Naturalistes te Moscou (Moscou 5/17 Junij 1858). — Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Worden ter tafel gebragt brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Secretaris van Z. K. H. HENDRIK, Prins der Nederlanden ('s Gravenhage 27 Aug. 1858); 2°. van Hunne Excellentiën de Ministers van Finantiën, van Koloniën, van Oorlog, van Marine, van de Hervormde

en van de Roomsch Katholijke Eeredienst; 3°. van den Heer NOORDZIEK, Bibliothecaris van de Tweede Kamer der Staten-Generaal ('s Gravenhage 29 Junij 1858); 4°. van Burgemeester en Wethouders der stad Amsterdam (Amsterdam 29 Junij 1858); 5°. van Heeren Curatoren van het Athenaeum Illustre te Amsterdam (Amsterdam Junij 1858); 6°. van den Heer ENSCHEDÉ, Bibliothecaris der Hoogeschool te Groningen (Groningen 4 Julij 1858); 7°. van den Heer MUNNICH, Directeur en Bibliothecaris van het Bataviaasch Genootschap (Batavia); 8°. van den Heer VAN DER PANT, Secretaris van het Bataafsch Genootschap der proefondervindelijke Wijsbegeerte te Rotterdam (Rotterdam 29 Julij 1858); 9°. van den Heer J. TELTING, Secretaris van het Friesch Genootschap van Geschied-, Oudheid- en Taalkunde (Leeuwarden 20 Julij 1858); 10°. van den Heer C. R. HERMANS, Bibliothecaris van het provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Braband ('s Hertogenbosch 28 Junij 1858); 11°. van den Heer J. W. GUNNING, Secretaris van het provinciaal Utrechtsch Genootschap van Kunsten en Wetenschappen (Utrecht 30 Junij 1858); 12°. van den Heer VAN SYPESTEYN, Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs ('s Gravenhage 28 Junij 1858); 13°. van den Heer DE BORDES, Secretaris van het Genootschap tot Bevordering van Genees- en Heelkunde (Amsterdam); 14°. van den Heer VAN NAAMEN, Secretaris der Overijsselsche Vereeniging tot ontwikkeling van provinciale welvaart (Zwolle 26 Junij 1858); 15°. van den Heer J. A. GROTHE, Secretaris van het historisch Genootschap te Utrecht (Utrecht 28 Junij en 24 Aug. 1858); 16°. van den Heer ROBERT MAIN (royal ob-

servatory, Greenwich 9 Augustus 1858); 17°. van de Court of Directors of the East India house (London 12 Augustus 1858); 18°. van den Heer T. HORSFIELD, buitenlandsch lid der Akademie (London 9 Augustus 1858); 19°. van de New-York State Library (Albany 12 Junij 1858); 20°. van den Minister de l'Instruction publique et des Cultes (Parijs 21 Aug. 1858); 21°. van den Administrateur général de la Bibliothèque impériale (Parijs 25 Augustus 1858); 22°. van den Heer RIFFAULT, Directeur des études de l'école polytechnique (Parijs 23 Augustus 1858); 23°. van den Voorzitter van de Société d'émulation de Cambrai (Cambrai 4 September 1858); 24°. van den Heer CLESY, Bibliothecaris van de Société des Antiquaires de la Morinie à St. Omer (Saint Omer 20 Sept. 1858); 25°. van den Heer G. W. ROEDER, Secretaris der Wetterauische Gesellschaft für die gesammte Naturkunde (Hanau 2 September 1858); 26°. van het Verein der Freunden der Naturkunde in Mecklenburg (Neu Brandburg 19 Sept. 1858); 27°. van het Germanische Museum te Neurenberg (Nurmberg 27 Augustus 1858); 28°. van de Verwaltungs-ausschuss des Gesammtvereins der Deutschen Geschichts- und Alterthumsvereine (Hannover 26 Aug. 1858); 29°. van het Bestuur der Königliche Sternwarte in Königsberg (Königsberg 25 Aug. 1858); 30°. van den Heer PETERS, Directeur der Königliche Sternwarte in Altona (Altona den 31sten Augustus 1858); 31°. van den algemeenen Secretaris der Kaiserliche Akademie der Wissenschaften (Wien 2 Aug. 1858); 32°. van den Directeur der Bibliotheek de l'ermitage Impérial (St. Petersburg den 22sten Augustus 1858). — Al deze brieven worden aangenomen voor

berigt, met lastgeving aan den Secretaris om gevolg te geven aan de aanvragen, in sommigen hunner bevat.

De Secretaris legt daarbij de expeditielijst over der verzending van Deel IV, V, VI der *Verhandelingen* van de Natuurkundige Afdeeling der Akademie; van Deel VII van hare *Verslagen en Mededeelingen;* van Deel III der *Verslagen en Mededeelingen* van de Letterkundige Afdeeling; van den jaargang 1858 van het *Jaarboek der Akademie*, en van het Eerste Stuk des Eersten Deels van den Catalogus van hare boekerij, geschied in de maand Julij j.l.

Wordt gelezen een brief van den Heer SCHNEIDER (Timor 26 Mei 1858), in substantie inhoudende, dat hij genoegen neemt met het besluit der gewone vergadering van den 27sten Februarij j.l. en gaarne zal zien, dat een uittreksel van de toen door hem ingezonden *Topographie van Palembang* zal worden opgenomen in de *Verslagen en Mededeelingen* der Akademie.

Na voorlichting van den Secretaris wordt besloten deze verhandeling in handen te stellen van den Heer BUYS BALLOT, met beleefd verzoek, om, in verband met zijn advies van den 27sten Februarij j.l., daarvan een uittreksel aan den Secretaris te doen toekomen.

Komt ter tafel eene met een particulier schrijven aan den Secretaris door den Heer DUMONTIER ingezonden *Bijdrage tot de kennis der geologische gesteldheid van het eiland Curaçao.* — Zij is voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangeboden, en wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

Komt ter tafel een brief, onder dagteekening van Abendberg 16 Julij 1858, door Dr. J. GUGGENBUHL ingezonden ten geleide eener nota, onder den titel van *die Erforschung des Cretinismus und Blödsins nach dem jetzigen Standpunkte der Naturwissenschaften*, waarin de beantwoording van eenige vragen verlangd wordt. — Door den Voorzitter zijn in den rusttijd der Akademie de brief en de vergezellende nota in handen gesteld van de Heeren SCHROEDER VAN DER KOLK, VOORHELM SCHNEEVOOGT en VAN GEUNS, met beleefd verzoek, om daarop, zoo mogelijk in deze vergadering, te dienen van berigt, voorlichting en raad. — De Commissie zegt tot het volbrengen dezer taak bereid te zijn, en draagt bij monde van den Heer SCHROEDER VAN DER KOLK het volgend verslag voor.

De Akademie heeft in onze handen gesteld eene memorie met daarbij behoorende missive van Dr. GUGGENBUHL, ten einde haar te dienen van voorlichting en raad omtrent het daarin vervat onderzoek. In genoemde missive zegt Dr. G., dat hij sedert een reeks van jaren met de studie van het Cretinisme en het Idiotisme zich onledig houdende, het noodig geacht heeft deze voor de menschheid zoo gewigtige onderzoekingen door geheel Europa voort te zetten, om tot een afgesloten resultaat te komen; dat hij, ten dien einde een schema van vragen, betreffende de statistiek en de aetiologie van dit lijden aan de Akademie toezendt, met verzoek deze onderzoekingen ook in Holland te ondersteunen, zooals hem die ondersteuningen van de Weener Akademie en de Beyersche en Wurtemburgsche regeringen reeds geworden is.

Alvorens wij onze meening omtrent dit onderwerp ontwikkelen, wenschen wij den inhoud der memorie en de vra-

gen, door Dr. G. gesteld, hoofdzakelijk mede te deelen. Het doel van den Schrijver vinden wij in dien zin nader uiteengezet, dat hij zich voorstelt de oorzaken en de verbreiding van het Cretinisme en Idiotisme in hunne epidemische en sporadische verschijning te leeren kennen. Hij begint met eene verwijzing naar hetgeen door DE SAUSSURE en VON HUMBOLDT hiervoor gedaan is; waarvan de eerste op de verbreiding dier ziekten in verhouding tot de elevatie van den bodem de aandacht gevestigd heeft, terwijl VON HUMBOLDT zijne nasporingen vooral rigtte op de luchtelectriciteit in streken, waar het Cretinisme te huis is. Niet zonder eenige verwondering lezen wij nu bij Dr. G, dat de weg, door deze beide uitstekende natuuronderzoekers gebaand, niet verder vervolgd werd: alsof er sedert hen naauwelijks eenige belangrijke nasporingen gedaan waren betreffende de oorzaken van het Cretinisme. Wij zouden hier moeten verwijzen op de talrijke pogingen, om het epidemisch voorkomen dier ziekte in verband te brengen met den bodem, de lucht of het water; waaronder vooral de invloed van het water bij de waarnemingen van genees- en natuurkundigen evenzeer als bij de inwoners, zoo dikwijls de aandacht getrokken heeft. Wij zouden hieronder moeten vermelden wat er al over de geographische verbreiding in Europa, in Azië, in Amerika en Afrika in een tal van geschriften aangeteekend is; de onderzoekingen op last der regeringen in het werk gesteld; of de vele bijzonderheden omtrent het voorkomen van Cretinisme in bergstreken, in verband met de bijzondere gesteldheid van bodem en temperatuur, omtrent het voorkomen tot op eene hoogte van 12,000 voeten en daarboven; de vergelijkende opgaven van het jodiumgehalte der ingeademde lucht voor verschillende plaatsen, waardoor CHATIN meende de oorzaak van het Cretinisme op het spoor te zijn. Doch het zoude ons te ver leiden, zoo wij hierover in bijzonderheden traden, of Dr. GUGGENBUHLS beweren

wilden toetsen, dat sedert men op den Abendberg in Zwitserland met goed gevolg pogingen in het werk gesteld had tot genezing van jeugdige cretins, de statistisch aetiologische nasporingen dubbel noodzakelijk geworden waren; terwijl men, zooals dit voor krankzinnigen, blinden en doofstommen het geval is, geene onderzoekingen in het werk gesteld heeft *vóór dat* de gestichten, voor deze ongelukkigen bestemd, in het leven getreden waren.

„Afgezien van de epidemische verschijning," zoo lezen wij verder, „is er wel geen dorp van eenigen naam, waar „niet het een of ander geval van Idiotisme (Geistes-schwache „Menschen) gevonden wordt. Niet slechts in gebergten, „maar ook in vlakke streken, in het algemeen in het stroom„gebied van alle groote rivieren komen kropgezwel en cre„tinisme endemisch voor. Nu wil men dat er niet zoo zeer „eene enkele oorzaak voor aangenomen moet worden, dan „wel een complex van oorzaken, waarvan in het eene land „de eene, in een ander land weder geheel andere oorzake„lijke momenten de overhand hebben. Het ware te wen„schen, dat talentvolle jeugdige natuuronderzoekers zich er „toe zetteden, om hunne nasporingen op de lucht, het „drinkwater enz. te rigten. Ieder grondig onderzocht feit „is eene nuttige bijdrage tot het geheel; zoo zal men het „beste tot oplossing van schijnbare tegenstrijdigheden ko„men." Na deze inleiding, waarmede de Schrijver, zooals wij onderstellen, het gewigt en den inhoud der door hem beoogde nasporingen heeft willen aanduiden, komt hij tot de bepaling van hetgeen men onder Cretinisme te verstaan heeft. In plaats van deze vlugtige opmerkingen — waaruit men den indruk krijgt, dat er, naar de schatting van Dr. GUGGENBUHL, tot heden aan het natuurkundig onderzoek der oorzakelijke momenten al zeer weinig gedaan is — ware het te wenschen geweest, dat de Schrijver liever eene methodische ontwikkeling van het onderwerp had gegeven;

zoodanige grondslag was onmisbaar, indien de arbeid van velen tot een goed geheel zoude kunnen leiden. Aan hetgeen door Dr. GUGGENBUHL hier uiteengezet is, kunnen wij noch op zich zelf, noch in verband met het doel eenige waarde toekennen.

De onderscheiding van Cretinisme en Idiotisme is voorzeker geene gemakkelijke zaak. Velen hebben dan ook het Cretinisme als een bijzonderen vorm van het Idiotisme alleen in zoo verre onderscheiden, dat het Cretinisme zoude zijn endemisch voorkomend Idiotisme; terwijl anderen, en naar ons oordeel te regt, een meer wezenlijk verschil tusschen beide ziekten meenen te moeten stellen.

Een ander gewigtig punt is de ontwikkeling van het Cretinisme: in hoe verre het namelijk als aangeboren of verworven moet beschouwd worden. Omtrent deze punten vinden wij bij GUGGENBUHL geene voldoende vaste grondslagen. Daarvoor toch zoude het noodig zijn geweest, duidelijk te verklaren in hoe verre men het Cretinisme als van een lokaal hersenlijden of ziekelijke afwijking van den schedel uitgaande moet beschouwen, dan wel als afhankelijk van een algemeen ligchamelijk lijden, zoodat de gebrekkige ontwikkeling van het geheele organisme het eigenlijke wezen van het Cretinisme zoude uitmaken.

In plaats van deze vraagpunten duidelijk te stellen, zien wij dat hij van het verschil van Cretinisme, Idiotisme en Imbecilliteit als van verschillende graden spreekt, en als kenmerk de graden van stoornis in de ontwikkeling van het spraakvermogen aanneemt; zoo ook worden die zelfde graden weder voor de onderverdeeling van het Cretinisme aangenomen. Hij bepaalt zich dus bij de onderscheiding tot een enkel pathognomonisch teeken, waarvan men de waarde zeker niet zoo hoog zal mogen schatten, om het als grondslag voor de *herkenning* te maken. Het begrip van Cretinisme wordt overigens aldus gesteld, dat daaronder zoude

te verstaan zijn *Idiotisme verbonden met een ligchamelijk lijden;* ist das Uebel dagegen rein psychisch und der Körper wohl gebildet, so nennt man das Kind einen Idioten. Inderdaad eene zonderlinge stelling, die reeds voor jaren geleden aanleiding gaf tot den strijd tusschen FROXTER en MASSEI, die, bij gemis van eene nadere toelichting, door de wijze zooals hier het *psychische* tegenover de *körperliche krankhafte Zustand* overgesteld wordt, tot gegronde bedenkingen aanleiding zal geven en waarin wij vreezen, dat weinigen met hem zullen instemmen, en dit evenzeer om de onjuistheid in de tegenstelling als om de onwaarheid, dat bij Idioten geene ligchamelijk ziekelijke toestanden zouden aanwezig zijn. Inderdaad zoo men alle Idioten met ligchamelijk ziekelijken toestand tot de Cretins wil brengen, zal dit getal niet alleen noodeloos vermeerderd worden, maar zal men toch ook spoedig daaruit verwarring zien ontstaan.

Wij laten het onbeslist, in hoe verre het aangeboren Idiotisme bepaaldelijk tot de microcephalie zoude gebragt moeten worden, maar zeker is het, dat men de microcephalie alles behalve zeldzaam bij aangeboren Idiotisme aantreft. Zoodanige Idioten zal men toch niet zeggen aan eene rein psychische aandoening te lijden. Wij zouden bijna geneigd zijn te denken, dat wij G. hier niet goed begrepen hadden, zoo hij niet uitdrukkelijk zeide: „Der Cretinismus ist wesentlich ein Leiden der Centraltheile des Nervensystems." Zoo ook zegt hij in zijn werk *der Cretinen Anstalt auf dem Abendberg:* „Ich definire den Cretinismus als ein Leiden des Cerebrospinalsystems und dadurch bedingte mangelhafte Entwickelung nach Leib und Seele." Indien men nu hier tegenover de verklaring omtrent den psychischen aard van het Idiotisme overstelt, kan de beteekenis der woorden: „rein psychisch" niet dubbelzinnig zijn. In verband hiermede brengen wij dan verder de volgende woorden: „Cretinismus und Blödsinn entwickeln sich im jugendlichen Alter.

Jedes Kind welches nicht durch die gewöhnlichen Mittel der Familie und Schule gebildet werden kann, ist blödsinnig.” Begrijpen wij den zin dier woorden wel, dan zal men hem aldus moeten opvatten: bij de geboorte bestaat geen Cretinismus, geen Idiotie; de kinderen worden eerst Idioot of Cretin na de geboorte. Is het nu dat zij door een of ander lijden der centraal-organen zoo achterlijk blijven in hunne geestvermogens, dat zij ongeschikt zijn voor het school- of huisonderwijs, dan noemt men hen Cretins; waar dat lijden niet bestaat, brengt men hen tot de Idioten. Maar wat dan te maken van de woorden: „Bei dem Idioten ist das Gehirn ursprünglich mangelhaft entwickelt: die Geistige Schwache des Cretinen resultiert mehr aus seiner krankhaften Körper-beschaffenheit und dem gewöhnlich ödematösen Zustande seines Gehirn.” Raadpleegt men de verschillende geschriften van den Schrijver, dan ontwaart men al meer en meer verwarring. Zoo zouden wij op zijne beschrijving van de ontwikkeling van het Cretinisme kunnen wijzen, zooals die in de straks aangehaalde verhandeling voorkomt, om te doen zien, hoe de ziekte daar voorgesteld wordt als beginnende met verschillende algemeene aandoeningen van voeding, spierbeweging enz., om met aandoeningen der hersenen te eindigen. Wijders zouden wij op de tegenstrijdigheid, die daar reeds gevonden wordt, de aandacht kunnen vestigen, wanneer hij beweert, dat bij de wording en het begin der ziekte nu eens beenverweeking zoude bestaan, dat een ander maal algemeene atrophie, uitgaande van het ruggemerg, een ander maal hydrocephalas die grondslag zoude zijn. Het zal wel niet noodig zijn, de tegenstrijdigheid in deze verschillende verklaringen aan te toonen. Op zoodanige verwarring stuit men in de memorie gedurig. Straks zien wij hem het Idiotisme indeelen naar den graad van de stoornis van het spraakvermogen, en een ander maal zien wij de indeeling

in atrophischen, rhachitischen, scrofuleusen en hydrocephalischen vorm aannemen. Herinneren wij ons na dit alles zijne verklaring, dat het Cretinisme wezenlijk een lijden der centrale zenuworganen is, dan zal men wel niet aarzelen met ons in te stemmen, wanneer wij verzekeren, dat hetgeen door Dr. GUGGENBUHL in deze memorie ontwikkeld is, zoo verward en zoo tegenstrijdig en zoo weinig naar vaste beginselen uiteengezet is, dat het als grondslag voor de statistiek ten eenenmale ongeschikt is.

Wij willen thans in de tweede plaats overgaan tot het schema van vragen, betreffende de statistiek en de aetiologie van het Cretinisme en het Idiotisme, waarvan Dr. GUGGENBUHL de beantwoording te gemoet ziet. Wij brengen die vragen tot de volgende zeven rubrieken, om aldus van hetgeen door den Schrijver in de 15 punten voorgesteld wordt, een geregeld overzigt te geven. Vooraf zij hier opgemerkt, dat hij, in plaats van zich zuiver tot het stellen van vragen te bepalen, soms daarin weder eene redenering inlascht en dus de vraag zelf reeds beantwoordt, zooals in litt. *b*. De oorzaken, waarop hij de aandacht wil gevestigd hebben, worden door hem zoowel met het sporadisch als met het endemisch voorkomen van Cretinisme in verband gebragt.

In de eerste plaats noemt hij: de lucht, het water en de geologische gesteldheid van den bodem.

Ten tweede: den invloed der woningen.

Ten derde: de herediteit, den invloed op de conceptie en de zwangerschap, alsmede hetgeen betrekking heeft tot de rassen of volksstammen.

Ten vierde: de physische en psychische invloeden gedurende de eerste kindschheid en de voeding.

Ten vijfde stelt hij de vraag: of sommige oorzaken, als malaria, tijdelijk vermeerdering van Cretinisme te weeg gebragt hebben, waaraan zich de vragen aansluiten omtrent

ziekten onder menschen en het vee, nevens het Cretinisme voorkomende.

Ten zesde: geschiedenis van vroegere tijden, het eerste optreden, het toe- of afnemen.

Ten zevende: voorboden in verband met het kropgezwel, de wijze van ontwikkeling van Cretinisme en Idiotie, hetzij aangeboren, hetzij verworven.

Gaan wij in het kort na, in hoe verre die vragen voor ons land, waar geen endemisch Cretinisme gevonden wordt, van toepassing zijn, dan zien wij al aanstonds, dat die van de eerste en tweede rubriek voor ons geen stof tot beschouwing geven; wat die der derde en vierde rubriek aangaat, zoo mogen wij tot eene hoogst onvolledige beantwoording in staat gesteld worden, door eenige verstrooide waarnemingen omtrent heriditeit en de invloeden, die zich op de conceptie en op de eerste ontwikkeling van de vrucht doen gelden (altijd slechts voor zoo verre het Idiotisme betreft). Aan de bedoeling van statistische onderzoekingen zal daarmede weinig voldaan worden. De drie laatste rubrieken eindelijk liggen, met uitzondering der onderscheiding van aangeboren en verworven Idiotisme geheel buiten ons gebied. Met regt mag men dus vragen: waartoe de aan de Akademie voorgestelde arbeid zoude kunnen leiden? Het antwoord daarop ligt voor de hand, dat namelijk daarvan geene resultaten gewonnen zullen worden, waarvan de wetenschap eenig voordeel zal hebben, althans indien men het schema volgt, door Dr. GUGGENBUHL aangegeven; daar de gevallen van Idiotisme, zooals zij in Nederland sporadisch voorkomen, alleen eenig belang zouden kunnen hebben, zoo men daarmede een grondig onderzoek naar de pathogenie, en vooral naar den pathologisch anatomischen grondslag van het lijden verbindt.

Ten aanzien van het Cretinisme zal men moeten erken-

nen, dat, zoo men de klasse van *Cretinisme der groote steden* aanneemt, er dan nog maar hoogstens enkele sporadische gevallen in ons Vaderland worden aangetroffen.

Vroeger verklaarde Dr. GUGGENBUHL zelf, dat er geen land in Europa was, waarin minder Cretins gevonden werden dan in ons Vaderland *). Sedert de laatste jaren schijnt zijne meening omtrent dit punt eenigzins veranderd te zijn, zoodat hij, op Rotterdam wijzende, waar hij eenige gevallen aangetroffen had, verzekert, dat ook in Nederland het Cretinisme der groote steden sporadisch zoude voorkomen. Hoe dit zij, wij mogen veilig verklaren, dat het Cretinisme, als bepaalde ziektevorm, zoo al, dan toch zoo zeldzaam hier te lande wordt aangetroffen, dat het geen stof voor statistisch aetiologische nasporingen oplevert.

Wij hebben ons in ons verslag bepaald ten doel gesteld, den inhoud der memorie en der vragen te onderzoeken met het oog op de uitnoodiging, die aan de Akademie door Dr. GUGGENBUHL gerigt is om de laatstgenoemde te beantwoorden, en vertrouwen genoegzaam de gronden ontvouwd te hebben, waarom wij meenen: dat van die beantwoording geene goede uitkomsten te wachten zijn; dat het beperkte onderwerp van sporadisch voorkomend Idiotisme, waartoe wij ons voor Nederland zouden moeten bepalen, en het schema der vragen van Dr. GUGGENBUHL, vooral ook bij het gemis van eene juiste onderscheiding van Idiotisme en Cretinisme, geen stof tot beantwoording oplevert. Indien men daaromtrent statistische nasporingen wilde in het werk stellen, zoude men van geheel andere beginselen moeten uitgaan, en bepaaldelijk de anatomisch-pathologische onderscheiding als grondslag moeten aannemen. En hierin is het juist dat Dr. GUGGENBUHL de belangrijkste vorderingen van

*) *Du Cretinisme in Biblioth. Univ. de Geneve.* 1850, p. 27.

den laatsten tijd geheel voorbijgezien heeft, zoodat hij niet eens met een enkel woord melding maakt van de onderzoekingen van T. K. STAHL, van VIRCHOW en anderen, terwijl toch de stelling van VIRCHOW, dat de misvorming van den schedel der Cretins op de te vroegtijdige (praemature) synostose van de schedelbeenderen en bepaald aan de grondvlakte des schedels zoude berusten, van zoo groot gewigt te achten is voor de verklaring van het Cretinisme. Voor het Idiotisme zijn de aangeboren hersengebreken van de micro- en macrocephalie vooral te onderscheiden. Behalve de aangeboren gebreken is het van gewigt ook diegenen in aanmerking te nemen, welke na de geboorte ontstaan, zooals de ontsteking der hersenvliezen, hersenwaterzucht enz.; maar niet minder van belang is het, op de algemeene ziekelijke gesteldheid, op bijkomende ziekten, zooals roodvonk, mazelen, bij de indeeling der gevallen van Idiotisme te letten. Eerst dan, wanneer men naar juiste beginselen de onderscheiding vastgesteld heeft, zal men met goed gevolg het onderzoek op de bijzondere oorzaken rigten. Daar men evenwel steeds met geïsoleerde gevallen te doen heeft, laat het zich voorzien, dat de nasporingen zeer in de bijzondere, individuëele oorzaken zullen moeten indringen, en staat het zeer te betwijfelen of zij vruchten zullen opleveren, die eenigermate in evenredigheid zouden zijn met de offers van tijd en arbeid, die daarvoor gevorderd worden.

Wij wenschen dus aan de Akademie in overweging te geven, in antwoord op het schrijven van Dr. GUGGENBUHL aan hem te kennen te geven:

1°. dat de onderzoekingen door hem voorgesteld, naar het oordeel der Akademie, bij gemis eener juiste onderscheiding van Idiotisme en Cretinisme, tot geene voldoende resultaten zullen leiden; 2°. dat, zoo de statistiek op dit onderwerp met goed gevolg zal toegepast worden, eene we-

tenschappelijke ontwikkeling van de beginselen, die hier gevolgd moeten worden, boven alles vereischt wordt, en dat hetgeen in de memorie van Dr. GUGGENBUHL gevonden wordt, aan de Akademie daarvoor niet voldoende voorkomt; en dat 3°. ook afgezien van deze bedenkingen, bij het slechts sporadisch voorkomen van Idiotisme in Nederland, terwijl het Cretinisme zoo immer dan toch zoo zeldzaam hier te lande aangetroffen wordt, dat de beantwoording der vragen door de Akademie niet kan gegeven worden.

De Voorzitter brengt dit verslag in beraadslaging.

De Heer DONDERS geeft in bedenking of het wel wenschelijk is, dat de Afdeeling den Heer GUGGENBUHL antwoorde en daarbij de motiven harer weigering ontwikkele. Hij wijst op de ongunstige oordeelvellingen bij herhaling en openlijk in den jongsten tijd over dien geneesheer geuit. Het is mogelijk, en Spreker wenscht zulks, dat de Heer GUGGENBUHL zich daaromtrent verdedige en regtvaardige; maar zoolang dit niet geschied is, meent Spreker dat de Afdeeling zich niet met hem in betrekking moet stellen. Hij zag gaarne dat de Afdeeling haar besluit verdaagde, hetzij onbepaald, hetzij althans eene maand, ten einde de mogelijkheid eener verdediging en de kans eener meer gunstige verhouding voor de Akademie af te wachten.

De Heeren SCHROEDER VAN DER KOLK, VAN GEUNS en SCHNEEVOOGT voeren opvolgend het woord. Hun eenparig gevoelen is, dat de Afdeeling zich niet met de zedelijke schatting des persoons heeft in te laten. Met opzet hebben Rapporteurs zich daarvan onthouden, als niet te dezer plaatse behoorende, terwijl een

hunner elders het geneeskundig publiek heeft bekend gemaakt met al hetgeen daaromtrent in buitenlandsche Tijdschriften en Dagbladen voorkomt. In het midden der Akademie behoort de zaak slechts van de wetenschappelijke zijde behandeld te worden. Dit is dan ook het streven der Rapporteurs geweest, en zij meenen daarom ook bij hunne voorstellen te moeten blijven.

De Heer DONDERS blijft op zijn bezwaar aandringen. Hij is van oordeel, dat, wanneer ook het voorstel van den Heer GUGGENBUHL uit een wetenschappelijk oogpunt allezins aannemelijk ware en de ondersteuning der Afdeeling eenige uitkomsten beloofde, er in den persoon van genoemden Heer overwegende bezwaren zouden bestaan om die ondersteuning toe te zeggen. Er bestaan dus voor hem nog andere motiven, dan waarop de weigering der Commissie gegrond is. Met een persoon, op wien de zwaarwigtige beschuldiging drukt, dat hij een bedrieger is en de ongelukkigen geheel en al verwaarloost, die aan zijne zorgen zijn toevertrouwd, verlangt hij geene nadere betrekking voor de Akademie. Er is geene haast bij de beslissing. Mogt genoemde geneesheer zich regtvaardigen, dan is een antwoord aan hem steeds tijdig. Hij ziet niet in, dat het uitstel, bijv. van eene maand, hier iets benadeele.

De Heer J. VAN DER HOEVEN vraagt of de Afdeeling zich heeft te bekommeren over geruchten, welke van buiten af haar ter oore komen omtrent een persoon, die haar raadpleegt. Zij heeft alleen zich met het wetenschappelijk vraagpunt in te laten, en kan nooit door den persoon gecompromitteerd worden.

De Voorzitter sluit de beraadslaging en brengt in omvraag, of het nemen van een besluit over het voorgelezen verslag zal worden verdaagd.

Met 18 tegen 4 stemmen wordt tot het niet verdagen besloten.

Daarna worden met eenparige stemmen de conclusiën van het rapport aangenomen.

De Heer STORM BUYSING leest, in eigen naam en in dien van den Heer CONRAD, het volgend verslag voor op de in hunne handen gestelde memorie met vier teekeningen, door den Heer MOLENKAMP ingezonden, over eenen door hem uitgedachten *Spoorweg-watertelegraaf*.

In de gewone vergadering der Natuurkundige Afdeeling van de Akademie van den 26sten Junij l.l. werd, om berigt, voorlichting en raad in onze handen gesteld eene bij de Afdeeling ingekomen Memorie met vier teekeningen van D. C. MOLENKAMP, handelende over eene door dien Heer uitvonden Spoorweg-watertelegraaf.

In voldoening aan dien last, merken wij op, dat deze thans door den Heer D. C. MOLENKAMP als eene uitvinding aan de Koninklijke Akademie aangeboden inrigting dezelfde schijnt te zijn als die, waarvoor hem bij Koninklijk besluit van den 25sten November 1856, N°. 94, een octrooi voor tien jaren is verleend, welk octrooi echter niet binnen den bepaalden tijd geligt en daardoor vervallen is.

Het schijnt dus, dat de uitvinder zelf niet veel heil van zijne vinding gewacht heeft, en waarlijk wij gelooven, dat het niet ligten van het verkregen octrooi het raadzaamste was, dat den vinder kon worden aanbevolen; want wij gelooven niet, dat hij eene spoorweg-onderneming zou gevon-

den hebben, die zijne veel te zamengestelde denkbeelden zou hebben willen toepassen tot bereiking van een doel, dat op veel eenvoudiger wijze kan worden bereikt en zelfs bij vele spoorwegen werkelijk is toegepast.

De Heer MOLENKAMP zegt in zijne aan de Akademie aangeboden Memorie, dat het ongeval te Utrecht aan de Jeremiabrug voorgevallen, hem aanleiding heeft gegèven, te denken, dat de gebreken der spoorwegtelegrafie hoofdzakelijk daarin bestaan dat „de seinen van den weg- of brugwach„ter, meer bepaald met het oog op de juiste aansluiting der „rails, in geen verband staan met dat punt, waar uitslui„tend zijne zorg vereischt wordt, en dat sein en toestand „van den weg dus twee op zich zelve staande zaken zijn;" — dat de seinen voorwerpen zijn, die door den machinist op verre afstanden moeten worden waargenomen, en er vele oorzaken zijn, die het juiste waarnemen kunnen belemmeren, zooals: dat alle menschen niet denzelfden indruk hebben van dezelfde lichtkleur; voorts krommingen van wegen, hagel, sneeuw, regen en mistig weêr enz.; dat de gewoonte van het dagelijksch afleggen van denzelfden weg al ligt aanleiding kon geven tot een minder naauwkeurig toezien op het sein.

Tot het wegnemen van deze gebreken heeft de Heer MOLENKAMP een werktuig uitgedacht „waardoor het sein van „den wachter in het naauwste verband staat met de ge„steldheid van den weg. Zijn de rails gesloten, dan ont„waart de machinist op de locomotief een sein van veilig„heid; zijn zij niet aangesloten, van onveiligheid; zonder „dat nalatigheid of onachtzaamheid hierop van eenigen in„vloed is."

Het door hem uitgedachte werktuig wordt door eene platte grondteekening, eene doorsnede over de lengte van eene beweegbare spoorwegbrug en twee dwarsdoorsneden

van den weg, en door drie andere detail-teekeningen aangetoond.

Het bestaat uit een hermetisch gesloten buis van 20 duim middellijn binnenwerks, geheel met water gevuld, die aan weêrszijden op 200 el afstand van de brug ter diepte van ongeveer 90 duim in de glooijing of in den berm des wegs gelegd is. Aan de uiteinden zijn twee opstaande buizen van 27 duim middellijn, die 40 duim boven den grond grond komen, en aan de brug is eene nedergaande buis van 30 duim diameter verbonden.

In deze laatste buis is een zuiger, die met het raderwerk op- en nedergelaten wordt en waardoor tevens eene stang, dienende tot sluiting van de brug, voor- en achterwaarts wordt geschoven. In iedere opgaande buis bevindt zich een drijver, die met kruisarmen voorzien is, zoodat hij niet kan draaijen.

De werking van deze zamenstelling wordt door den Heer MOLENKAMP beschreven als volgt:

De brug digt en door den sluitstang gesloten zijnde, zoo moet, om de brug te openen, de stang teruggeschoven worden. Dit wordt bewerkstelligd door middel van het raderwerk; daardoor gaat de zuiger naar beneden, die dan eene ruimte veroorzaakt, waarin het water uit de horizontaal liggende buizen dringt en dus in de verticaal liggende buizen daalt. De drukking van de atmospheer op de oppervlakte van den drijver doet dezen zakken, naarmate van het weggevloeid water, en geeft dus het sein, dat de brug open en de weg onveilig is.

Eene omgekeerde werking doet den drijver rijzen en geeft daardoor het sein van veiligheid.

Aan de locomotief zijn stoomfluitjes, klok of andere seingevende middelen aangebragt aan stangen, die tot verschillende hoogten onder de locomotief reiken. Aan deze stangen

zijn vleugels, die in het voorbijrijden naar gelang van den stand des drijvers bij de ontmoeting of aanraking daarvan draaijen, waardoor het sein gegeven wordt, 't welk den toestand van den weg of de aansluiting der rails van de brug aan den machinist verkondigt.

Wij gelooven de omschrijving en werking van de zamenmenstelling van den Heer MOLENKAMP volgens zijne denkbeelden duidelijk genoeg te hebben voorgesteld, om U alsnu, Mijne Heeren! als uitslag onzer beoordeeling te kunnen mededeelen, dat, al mogt de juiste werking er van niets te wenschen overlaten, het werktuig veel te zamengesteld is voor het doel dat er mede beöogd wordt, en wel voornamelijk omdat dit doel, zooals wij bij den aanvang van ons rapport reeds hebben gezegd, door veel eenvoudiger middelen kan verkregen worden.

De door den Heer MOLENKAMP openhartig erkende mindere bekendheid met de spoorwegtelegrafie zal dan ook wel de oorzaak zijn, dat de gewone klokken-signalen en andere zelfwerkende seinen, zooals ook de op den spoorweg gespannen ijzerdraad, die op vrij verre afstanden werkende seinen in beweging brengt, en op eenige spoorwegen zijn toegepast, hem onbekend zijn gebleven.

Wij moeten dan alleen nog opmerken, dat, daargelaten de moeijelijkheid van het leggen der onder de kanalen doorloopende buis en de kostbaarheid van het geheele zamenstel, alles wat door den hermetisch gesloten en met water gevulde buis zou verkregen worden, met de grootste eenvoudigheid kan bereikt worden door een boven op den weg gespannen ijzerdraad, waaraan seinen van allerlei aard kunnen verbonden worden.

Twee hoofdredenen schijnen den Heer MOLENKAMP aanleiding gegeven te hebben tot het voorstellen van zijn watertelegraaf, namelijk:

1°. de omstandigheid, dat sommige menschen ongeschikt zijn tot het onderscheiden van kleursignalen, en dus hoorbare teekenen de voorkeur verdienen;

2°. dat de gebruikelijke seinen aan de beweegbare bruggen niet met volkomen zekerheid den toestand van de brug aangeven.

Wat het eerste betreft, daarop is het antwoord eenvoudig: men kieze machinisten die dat gebrek niet bezitten, maar zoowel goed zien als goed hooren kunnen.

Wat het tweede betreft: is het niet te ontkennen, dat bij vele beweegbare bruggen het draaijen van het seinblad geschiedt door het draaijen van de as, waarop de excentrieken zijn bevestigd, die de brug moeten vastzetten, en dat er enkele voorbeelden bestaan, dat bij het draaijen van de as de excentrieken *naast* in plaats van *op* de kussens stonden, zoodat wel het seinblad de sluiting van de brug aanwees, maar de brug werkelijk niet gesloten was.

Hoewel dat gebrek door eene kleine verandering in de inrigting der excentrieken te verhelpen is, moeten wij erkennen, dat met het aanwenden van de sluitstang, zooals de Heer MOLENKAMP aangeeft, de mogelijkheid van zoodanigen misslag ook is weggenomen; maar behalve dat die sluitstangen reeds sedert langen tijd, o. a. bij de draaibrug in den spoorweg over het Spaarne te Haarlem, en de draaibrug over het Boerengat bij Rotterdam zijn gebezigd, vermeenen wij dat details van zoo ondergeschikten aard niet tot den werkkring der Akademie behooren, en nemen de vrijheid, de vergadering te adviseren: de stukken aan den Heer MOLENKAMP met dankzegging voor de mededeeling terug te zenden.

De vergadering vereenigt zich met de conclusiën van het rapport en besluit dien overeenkomstig.

De Secretaris leest eene door den Heer G. VROLIK voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangebogen bijdrage *Over het vermenigvuldigen van naalddragende boomen door voorttelende uitspruitsels en daaruit te voorschijn treden van nieuw plantsoen*, toegelicht door daarbij behoorende afbeeldingen.

Na deze voorlezing ontstaat eene korte wisseling van gedachten tusschen de Heeren G. VROLIK, STARING en BRANTS, waarbij het vermenigvuldigen door eenen stek van *Abies excelsa*, in der tijd door STARING van den *Wildenborch* op zijn landgoed verrigt; het uitloopen van takken uit den bast van *Abies balsamica;* en het wortelen der takken van *Thuja occidentalis* ter sprake komen; maar eenstemmig verklaard wordt, dat de feiten, door den Heer G. VROLIK voorgedragen, nog onbeschreven zijn. — De voorgelezene bijdrage wordt daarna in handen gesteld van de Commissie van redactie.

De Heer VERLOREN spreekt *Over het vermogen, aan vele insekten eigen, om zich in de lucht te verheffen*, over hunne daartoe strekkende bewerktuiging, en over de daarin voorkomende wijzigingen. Een en ander wordt door een groot aantal kunstmatig bereide voorwerpen en afbeeldingen toegelicht. Eene verhandeling over dit onderwerp wordt voor lateren tijd door den Spreker toegezegd.

De Heer BIERENS DE HAAN biedt voor de *Ver-*

slagen en Mededeelingen eene geschiedkundige aanteekening aan over *Zoogenaamde onbestaanbare wortels.*—Zij wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

Niemand heeft iets verder voor te stellen, en de vergadering wordt gesloten.

BIJDRAGE

TOT DE KENNIS DER

GEOLOGISCHE GESTELDHEID

VAN HET

EILAND CURAÇAO.

DOOR

Dr. DUMONTIER.

Curaçao ligt in de Caraïbische zee, nabij de bogt van Coro, ongeveer 12 mijlen van de vaste kust van Zuid-Amerika, op 12° 13′ N. B. en 68° 59′ W. L. Greenw. Vermoedelijk is het vroeger met het vaste land vereenigd geweest, waarvan het losgerukt en lang onder de zee bedolven schijnt te zijn gebleven.

Het eiland heeft eene vrij onregelmatige gedaante, strekt zich van het NW naar het ZO in de lengte uit en heeft een bergachtig aanzien. Ten naasten bij in het midden is het zeer smal. Door dit smalle gedeelte, hetwelk ruim een derde geographische mijl breed is, wordt het in nagenoeg twee gelijke deelen verdeeld, welke beide naar de uiteinden breeder worden, ofschoon het westelijke weder in één punt uitloopt. De geheele oppervlakte bedraagt 7.62 □ geographische mijlen.

De geologische gesteldheid van den bodem toont ten duidelijkste aan, dat Curaçao langzamerhand uit de zee

verrezen is, en dat de tegenwoordige toestand van het eiland geenszins als de oorspronkelijke moet beschouwd worden, maar voortgebragt is door de werking der zee, die de bergruggen doorgebroken en tusschen de meer weêrstand biedende rotsen kommen gevormd heeft.

Hoogst waarschijnlijk waren het vroeger twee eilanden, die in lateren tijd door de oprijzing van het smalle middelste gedeelte tot één vereenigd zijn. Hiervoor pleit de formatie van dit gedeelte, dat in geologische zamenstelling met de kustformatie geheel overeenkomt, en met die van het overige gedeelte van het eiland zeer verschilt. De bodem van het eiland heeft een golvend aanzien; hooge bergen zijn er evenwel niet, daar de hoogste berg, de St. Christoffel, zich slechts ± 1200 voet boven de oppervlakte der zee verheft; behalve deze zijn er nog twee of drie van ongeveer 900 voeten hoog. De overige hoogten zijn meestal heuvels, die eene ronde kegelvormige gedaante hebben en van weinig beteekenis zijn. De meeste hangen te zamen of vereenigen zich aan hunnen voet, waardoor ronde of ovale komvormige dalen worden gevormd. Deze hoogten liggen grootendeels groepsgewijze bij elkander, zonder evenwel zamenhangende bergketenen te vormen; daar men eene onbeduidende strekking, welke zij op sommige plaatsen in lengte nemen niet als een bergketen beschouwen kan.

De toppen der bergen zijn van het NNW naar het ZZO afgeplat en hebben in deze rigting hunne grootste uitgebreidheid, ofschoon men in hunne strekking geene vaste bepaling kan aannemen. Aan de NO zijde zijn de bergen steil afgebroken; zuidwaarts hellen zij schuins af.

De dalen zijn ten NNW meestal open, daarentegen aan den ZZO kant gedeeltelijk of geheel gesloten, waaruit men moet opmaken, dat de zee hare kracht vooral van het noorden naar het zuiden heeft ontwikkeld.

Het westelijke gedeelte van het eiland is hooger dan het

oostelijke, ook nemen de heuvels aldaar zoowel in aantal als in uitgebreidheid toe. In het oostelijke gedeelte vindt men meer vlak land, in het westelijke daarentegen meer afgeronde bergtoppen. De hoogten en heuvels zijn zeer spaarzaam met aarde bedekt, doch digt begroeid met stekelachtige cactusplanten en struikgewas.

In de valleijen, waar het wegspoelen der bouwaarde door dammen wordt tegengegaan, is de aardlaag dikker en bereikt op sommige plaatsen zelfs eene dikte van 3 à 4 voeten. Deze valleijen zijn alleen voor kultivatie geschikt; van daar, dat de landbouw hier van weinig beteekenis is. De hoogten, die zich langs de kust verheffen en hare rigting volgen, bestaan even als de kust zelve uit rifsteen — koraalformatie. — Bij gemis aan duinen draagt deze koraalformatie tot de instandhouding der kusten veel bij en voorkomt, dat er niet telkens nieuwe oppervlakten van het, door splijting vernield en door de zee losgerukt en weggevoerd wordend, gesteente aan de verwoesting worden blootgesteld. Op vele plaatsen, vooral aan de zuidzijde, vindt men langs het strand kleine bosschen van *Avicennia nitida* en *Rhizophora mangle* L.

De oppervlakte van den bodem heeft eene belangrijke verandering ondergaan door den plantengroei en de hooge temperatuur van den dampkring, daar de wortels der planten in de spleten der rotsen indringen en de verwering begunstigen, die hier zoo belangrijk is, dat men tot op verscheidene ellen diepte moet doordringen om een stuk steen te bekomen, dat niet reeds door verwering is aangetast. Ofschoon plasregens hier zeldzaam zijn, zoo worden de valleijen toch meermalen, vooral bij aanhoudende regenbuijen, geïnundeerd. Op die plaatsen, waar het water niet door dammen tegengehouden of in putten verzameld wordt, wordt het door natuurlijke waterleidingen, hier *rooijen* genaamd, naar zee gevoerd. Rivieren, beken of meren vindt

men op Curaçao niet. Op ééne plaats van het eiland, namelijk bij de plantaadje Hato, is eene bron van zoetwater, hetwelk zeer helder uit eene rotsspleet te voorschijn komt. Op deze plantaadje, nabij het smalste gedeelte van het eiland gelegen, bevindt zich eene vrij belangrijke grot in poreusen kalksteen. In dit onderaardsche labyrinth heeft het meteoorwater, dat van boven is doorgedrongen, op zijnen weg koolzure kalk opgelost en meêgevoerd, en deze langs de wanden afgezet en op vele plaatsen stalactieten en stalagmieten van verwonderlijk schoone vormen daargesteld, die op den bezoeker een diepen indruk maken.

De geognostische gesteldheid van den bodem van het eiland is zeer eenvoudig. De hier voorkomende gesteenten leveren elk op zich zelf echter eene belangrijke verscheidenheid op. Slechts drie wezenlijk van elkander verschillende steen- of rotssoorten treft men er aan, die ieder tot eene afzonderlijke groep of een ander vormingstijdperk behooren.

Tot de eerste groep behoort de groensteen, van de overgangs- of primaire vorming; tot de tweede groep de jonge zandsteen — het doodliggende van de oude vlotvorming; en tot de derde de kalksteen, van de vloedvorming (tertiaire formatie).

De groensteen neemt hier overal de eerste plaats in, en vormt het grondgesteente waarop de andere liggen. Hij komt hier onder allerlei wijzigingen voor, van de lichtgroenachtig graauw gekleurde (aphaniet en dioriet) af tot de zwartgraauwe donker gekleurde soort — den groensteen bij uitnemendheid.

Het grootste gedeelte der zuidoostelijke helft van het eiland bestaat uit een vast gesteente, eene groensteensoort van eene fijn korrelige zamenstelling en eene vuil berggroene kleur, gedeeltelijk in het blaauwachtig groen, gedeeltelijk in het geelachtig groen overgaande. Op de breuk is deze schilferig; versch gebroken, zijn de kanten gering door-

schijnend en mat; het schijnt felsiet te zijn, door spaarzame bijvoeging van hoornblende gekleurd. Voor de blaaspijp zwelt hij op en smelt tot eene glasparel, waarin de hoornblende nogtans zigtbaar blijft. Deze soort is steeds meer of min gescheurd en zelfs in zulk eene hooge mate, dat het, even als bij vele feldsteen-porphiersoorten, slechts zelden gelukt, een redelijk groot stuk te bekomen. De naar het blaauwe hellende soorten zijn veelal met kwartsaderen doorvlochten, die echter geene scherpe grenslijnen hebben, maar zich onmerkbaar in het gesteente verliezen zonder duidelijke sporen na te laten. Ook in het deeg komen kwartsvlekken voor, die somtijds alleen door den vetglans, welken zij aan het gesteente geven, kunnen waargenomen worden. Op sommige plaatsen is dit zoo belangrijk, dat het eigenaardig karakter verloren gaat, en het gesteente in kiezelschiefer schijnt over te gaan. Op splijtingsvlakken is deze groensteen met eene laag geelachtig witten en melkwitten speksteen bedekt of overtrokken, die niet zelden in het groenachtige verandert, op het aanvoelen vettig is, en dikwijls in boomvormige vertakkingen tusschen den groensteen doorloopt.

Op sommige plaatsen vindt men bij deze soort eene verscheidenheid van gelijke vastheid, maar van eene vuil lookgroene kleur en ongelijke aardachtige breuk. Deze is zeldzamer, gaat van lieverlede in een chlorietgesteente over en neigt dan, om allengskens eene schilferige zamenstelling aan te nemen. In deze treft men zwavelkies aan, die er fijn ingesprenkeld in voorkomt; splijtingen en scheuren komen minder voor dan in de vorige soort, maar beide soorten breken gemakkelijk in onregelmatige stukken met scherpe hoeken.

Eene andere afwijking wordt op ééne plaats van het oostelijk gedeelte van het eiland aangetroffen, namelijk op den weg van Koraal naar St. Barbara, en op een paar andere plaatsen in het middendistrikt tusschen Jongbloed en Zapatero. Deze steensoort schijnt in de eerst beschrevene soort

gangsgewijs in te dringen, ten minste verschilt zij in alle opzigten met den groensteen, die haar omringt. Zij beslaat eene vrij aanzienlijke uitgestrektheid en bestaat uit groensteen van eene zwartgraauwe kleur, duidelijk zigtbaar met feldsteen, somtijds ook met feldspaat en hoornblende vermengd, die hem in vrij gelijke hoeveelheid zamenstellen.

De hoornblende is hier bij uitzondering volkomen zwart. Verder ziet men er ook augietkorrels in, die er meestal groenachtig zwart uitzien, maar ook wel eens eene lichte look of olijfgroene kleur aannemen en alsdan gemakkelijk met *oliviën* zouden kunnen verwisseld worden, waarvan zij echter door behulp der blaaspijp spoedig te onderkennen zijn.

Zeer dikwijls ontmoet men in dezen groensteen kleine sterk glanzende korrels van magneetijzer, die veelal zulk eene gelijkmatige gedaante aannemen, dat zij de overeenkomst, welke het gesteente reeds met doleriet heeft, nog vermeerderen.

Aan deze verscheidenheid sluit zich eene vierde aan, van eene aschgraauwe kleur, die uit een duidelijk te herkennen verbinding van praedominerend feldspaat en hoornblende bestaat. De hoornblende komt daarin tusschen de feldspaat voor of kleurt deze slechts en is zelden zuiver in naaldvormige kristallen af te scheiden. Nu en dan komt er ook magneetijzer in geringe hoeveelheid en uiterst zelden augiet in voor. Op sommige plaatsen ontbreken deze laatste bijmengselen geheel, zooals in het oostelijke gedeelte bij het groensteen-bed, dat aldaar bij den seinpost wordt aangetroffen. Het mengsel van hoornblende en feldspaat is hier nagenoeg in gelijke verhouding voorhanden en wel beide in korrelige kristalvormige zamenklonteringen.

In het midden-distrikt, ten noorden van het gebergte de Drie Gebroeders, en op sommige plaatsen van het westelijke gedeelte des eilands vindt men deze zelfde groensteensoort; ook behoort daartoe de korrelige kristalvormig voor-

komende soort, die ten noorden van de plantaadje Knip, aan den voet van den berg wordt aangetroffen. Deze bestaat uit sterk glanzende hoornblende en feldspaat-kristallen, waartusschen vuil zwart gekleurde, weeke, aardachtige korrels liggen, welke op papier gestreken eene aschgraauwe streep nalaten, waarbij men er enkele aantreft, die eene regelmatige gedaante, ofschoon van onbepaalden vorm, vertoonen.

Tusschen de plantaadje Savonnet en de Westpunt vindt men eene andere soort, die uit een wel doorkneed mengsel van feldspaat en hoornblende bestaat; waarin de hoornblende evenwel spaarzaam voorkomt, zoodat zij aan het gesteente slechts op enkele plaatsen eene graauwgroene naar het gele zwevende kleur geeft en niet alleen afgescheiden voorkomt. Daarentegen zijn kristallen van feldspaat van eenen niet zeer duidelijk gekenmerkten parelmoerglans geene zeldzaamheid, die daarin, even als bij het porphier, in het deeg verspreid liggen; terwijl de reeds beschrevene variëteiten meer eenen glasglans vertoonen. Ook loopen er kwarts- en veldsteenaderen doorheen, die door epidot geelgroen zijn gekleurd en tot de splijting van het gesteente aanmerkelijk bijdragen.

In de nabijheid van de plantaadje Savonnet komt eene groensteensoort voor, die elders op het eiland niet aangetroffen wordt en daar eene bedding schijnt te vormen. Zij onderscheidt zich van al de andere soorten door haren vreemdsoortigen en zeer gekenmerkten bouw, en bestaat uit een innig doorkneed deeg van hoornblende en feldspaat, waarin deze beide delfstoffen tevens in kristalvorm afgescheiden zijn, nu eens digt opeengehoopt liggen en door het deeg omsloten worden, waarbij de bindingstof dikwijls geheel verloren gaat en aan het gesteente een korrelig, kristalvormig aanzien geeft; dan weder liggen deze kristallen verder van elkander verspreid en geven het geheel een porphierachtig voorkomen. Groote kristallen van hoorn-

blende zijn hierin zeldzaam; daarentegen ziet men in de feldspaatkristallen somwijlen duidelijk kleine kristallen van hoornblende liggen, of deze worden er slechts groenachtig door gekleurd.

Bijzonder kenmerkt zich deze groensteen door bijkomend ijzeroxyd, waardoor hij roodbruin gekleurd en aanmerkelijk zwaarder wordt. Op sommige plaatsen komt dit bijna geheel zuiver en vrij voor, en zou het tot gewinning van ijzer zeer goed dienstbaar kunnen gemaakt worden.

Door dit gesteente loopen talrijke aderen van kwarts en feldspaat en hoofdzakelijk van kalkspaat, welke laatste ook ingesprenkeld voorkomt. Over het algemeen schijnt in deze massa, koolzure kalk ingedrongen te zijn, daar zij met zuren opbruischt.

Wanneer het gesteente door verwering begint los te laten, wordt het aardachtig en de feldspaatkristallen vertoonen zich als groenachtig witte en geheel witte vlekken met duidelijk waar te nemen regelmatige omtrekken; de hoornblende als groene vlekken; het gesteente verandert dan in thonporphier. In vele stukken komen groene bijmengselen voor, volkomen op oliviën gelijkende.

De meeste heuveltoppen der Westdivisie bestaan uit een groensteensoort van een fijn korreligen bouw, die den vasteren groensteen dikwijls nabijkomt, waarin hoornblende en feldspaat steeds de overhand hebben, en welks vermenging met de lookgroen gekleurde alleen te herkennen is aan haren geringen glans. De feldspaat is daarin minder duidelijk waar te nemen, daar hij door hoornblende eene groenachtige kleur verkregen heeft.

In de Oostdivisie komt deze soort zelden en slechts op eenige plaatsen voor. Op sommige plaatsen heeft de groensteen het aanzien alsof hij verweerd is, hetgeen echter betwijfeld moet worden, daar men hem tot op meer dan acht ellen diepte onveranderd vindt.

De hoornblende en feldspaat zijn hier zoo innig met elkander verbonden, dat zij zich als ééne vetachtig glanzende massa vertoonen, met ligtgele — waartusschen donkere olijfkleurige en donkere zwartgroene — vlekken, die in elkander loopen. Met de loupe kan men in eerstgenoemde vlekken den feldspaat en in laatstgenoemde de hoornblende gemakkelijk herkennen. Beiden, maar vooral de feldspaat, hebben hunne vastheid en hunnen glans verloren. De massa is broos geworden en geborsten, zoodat men haar met de vingers verbrokkelen kan; de glans is geheel in vetglans veranderd; ook op het gevoel is het gesteente vetachtig en men vindt er kleine en grootere ronde en eivormige, blaasachtige ruimten in, wier wanden met eene geelachtig groene laag bedekt zijn; sommige rondachtige korrels van het verbrokkelde gesteente zijn bruinzwart en gelijken op asphalt, waarvan zij echter gemakkelijk door hun spec. gewigt (5.7) en door de blaaspijp zijn te herkennen. Voor de laatste smelten zij gemakkelijk en spoedig tot eene glasparel.

Bij de plantaadje Groot St. Joris, waar dit gesteente voorkomt, breekt het door de eerst beschrevene groensteensoort heen, en zoo het schijnt gangsgewijs, terwijl het nevengesteente hier ook veranderd is. Eene omstreeks 5 à 6 Ned. duim breede strook, met bruinijzererts doortrokken, loopt er doorheen. Op eene andere plaats nabij de reeds genoemde plantaadje Savonnet komt het niet in laagsgewijze gangen, maar in ronde klompen van verschillende grootte voor, en daar is het met den hem omringenden en niet veranderden groensteen vereenigd. Hier zijn ook de hoornblende en de feldspaat niet meer van elkander gescheiden zigtbaar; terwijl er eene doorvlochtene vertakking van feldspaat doorloopt en onregelmatige cellen met dunne wanden vormt, wier ruimten met eene asphaltachtige massa opgevuld zijn; even als zulks bij vele basaltgesteenten voorkomt, waar de

bestanddeelen met elkander ineen zijn gesmolten. Voor zooveel zulks nog is waar te nemen, schijnt het gesteente ook hier tot die verandering te behooren, waarbij eene innige verbinding van feldspaat en hoornblende plaats heeft.

Ten laatste treft men nog eene variëteit aan, waarin eene vaste massa van schijnbaar gelijke hardheid kleine feldspaatkorrels en hier en daar kleine korrels van hoornblende op de wijze van amandelsteenen ingesloten zijn. Zeer zelden vindt men onder deze korrels sommige, die nog sporen van een regelmatigen vorm bezitten. Meestal zijn zij rond, en met de loupe kan men de scheiding van den feldspaat niet scherp geteekend meer waarnemen: zij verliest zich als het ware in het mengsel. Bij verwering vallen de korrels, die niet grooter dan speldenkoppen zijn, uit de korst en geven het gesteente een poreus aanzien.

Behalve dat men in de variëteiten van den groensteen, die hier aangetroffen worden, zwavelkies ingesprenkeld vindt, komt het ook in dunne laagjes afgezet voor, in welken laatsten toestand het de splijtingsvlakken van het gesteente bekleedt. Zelden ontmoet men toevallige bijmengselen, en onder deze het zeldzaamste glimmerschiefer. In het korrelige veranderingsgesteente komt kwarts het meest voor in stukken met scherpe hoeken, en in het vaste gesteente dikwijls met feldspaat vereenigd, hetzij als aderen of slechts broksgewijs. Op de splijtingsvlakken komt nu en dan kalkspaat in kristalvormige stukken voor, even als zulks wel eens bij het gips wordt aangetroffen. In smalle strooken of aderen vindt men hem zeldzaam, somtijds wel eens stangvormig.

Zooals vroeger reeds gezegd is, vormen de groensteengebergten van het eiland geene zamenhangende bergketen, maar slechts op zich zelve staande kegels, waarvan er slechts weinige eene noemenswaardige hoogte bereiken en in het alge-

meen van geringe uitgestrektheid zijn. Somwijlen vormen zij groepen van alleen aan den voet paarsgewijs zamenhangende kegels, die zich in lengte van het ZO naar het NW en van het NO naar het ZW uitstrekken en de dalen aldus bogtvormig omsluiten. Staan zij paarsgewijs gegroepeerd, zonder aan den voet zamen te hangen, dan omsluiten zij ketelvormige dalen van geringe uitbreiding, waarin dikwijls het dood liggende gesteente ingesloten gevonden wordt. De volkomen vaste groensteen, vooral die met praedominerenden feldsteen, vertoont geringe en zelden duidelijke laagvorming; bij den korreligen is deze niet waar te nemen. In het algemeen komt de groensteen onregelmatig gescheurd voor. De korrelige soorten scheiden zich somtijds in rondachtige massa, de vaste daarentegen nimmer.

In den groensteen komen geene geregelde tusschengeschovene lagen van andere gesteenten voor, met uitzondering van kiezellei, die daarin meestal in den vorm van schelpigen hoornsteen en vuursteen is overgegaan.

Door den meerderen weêrstand, dien de kiezellei der verwering biedt, zijn de hoogten op vele plaatsen door deze ingenomen. Op sommige plaatsen komt ook rood-ijzersteen voor.

In den groensteen komen smalle gangen voor van kwarts, en van kwarts met feldsteen innig vereenigd, in welken laatsten men somtijds zwavelkies ingesprenkeld vindt en welke tot gangen van rood kopererts, zwavelkoper, malachiet en gedegen koper leiden. Zij hebben geen bepaalden loop en schijnen gelijktijdig met het gesteente ontstaan te zijn. In de korrelige groensteensoorten komen ook gangen van kalkspaat voor, die meestal taksgewijs, of als aderen door elkander gevlochten, daarin liggen. In de spleten komt hier en daar eene witachtige delfstof voor, die veranderde rifsteen schijnt te zijn, welke zich aldaar in een opgelosten toestand heeft neêrgezet.

De vaste en donker gekleurde groensteen scheidt zich bij verwering in onregelmatige rhomboïden, die sterk gespleten zijn en scherpe hoeken en kanten hebben. De korrelige vooral, wanneer hij rijk aan hoornblende is, verandert bij verwering in rondachtige stukken. Bij eerstgenoemden wordt de kleur groen en geelachtig graauw, op de breukvlakte echter bruin. De laatstgenoemde wordt bruin met bruinroode nuancen.

De zandsteen, dien men hier aantreft, behoort tot het doodliggende en meer bepaald tot het wit- of graauwliggende der Permische groep. Hij bestaat uit stukken kwarts, kiezelschiefer, opgelosten feldspaat, groensteen, kalkspaat in blaadjes en glimmer, door eene min of meer kalk bevattende bindingstof vereenigd, waarin somtijds ook nog kalksteen in stukken wordt aangetroffen.

Er komen hier grof en fijn korrelige zandsteen voor, hoewel de laatstgenoemde de overhand heeft. Met uitzondering van den kiezelschiefer, die in dezen zandsteen het meest voorkomt en in eenigzins scherphoekige stukken is bewaard gebleven, zijn de overige bestanddeelen in stukken voorhanden, waarvan de hoeken en kanten afgerond zijn. De grootte der korrels wisselt af van volkomen fijne gruizels tot stukken zoo groot als eene erwt. De kleur van den zandsteen is asch- en grijsgraauw, op eenige plaatsen met geel-groenachtige tinten. In sommige beddingen komt kalkspaat het meeste voor, en de kalkachtige bindingstof maakt, in vergelijking der ingeslotene stukken, verreweg het grootste gedeelte der massa van het gesteente uit; zoodat het in een graauwen korreligen kalksteen verandert, waarin de gebrokkelde stukken van andere gesteenten op zich zelve voorkomen. Hoe fijner de zandsteen van korrel wordt, des te meer gelijkenis verkrijgt hij met den fijn korreligen jongen graauwwack.

In den fijn korreligen zandsteen is het bindingsmiddel

ook minder kalkachtig en de brokstukken liggen nader bij elkander; kwarts maakt het hoofdbestanddeel van dezen uit, terwijl glimmer van eene zilverwitte kleur, die in den grof korreligen zelden wordt aangetroffen, er ook veel in voorkomt. Zelden treft men echter bij dezen eene laagsgewijze afzetting aan. Meermalen komen er kleine kristallen van zwavelkies gesprenkeld in voor, die in den grof korreligen, waarin men daarentegen ijzeroker vindt, niet worden aangetroffen. De fijn korrelige, die in de nabijheid van den groensteen ligt, schijnt daar in een chloriet gesteente over te gaan en heeft hierin met den jongen graauwwack groote overeenkomst. Bij verwering wordt de kleur bruin, en de splijtingsvlakten krijgen eene bedekking, die een halven metaalglans vertoont.

Bij den zandsteen zijn de laagvormingen duidelijk waar te nemen; zij zijn niet zeer magtig en hebben geene groote uitgestrektheid; de grof korrelige lagen wisselen met de fijnkorrelige af. Daar, waar de fijn korrelige lagen het meeste voorkomen, vindt men toch altijd dunnere lagen van den grof korreligen er in gelegen. Er komen in den zandsteen tusschengeschovene lagen voor van graauwachtige zwarte klei en kalksteen, welke laatste door dunne kalkspaatlaagjes in dunne platen afgedeeld is; ook hierin komt zwavelkies ingesprenkeld voor. Deze kalksteenlagen komen in de benedenste bedding van den zandsteen voor; zij hebben eene geringe dikte, maar bieden aan de verwering méér weerstand dan de zandsteen, en steken dus altijd eenige voeten boven de oppervlakte van dezen uit. Behalve genoemde lagen komen er vrij belangrijke lagen van kiezelschiefer in den zandsteen voor, zoodat ook hierin overeenkomst is met de jonge graauwwackvorming; somwijlen hebben zij echter eene geringe dikte, maar strekken zich altijd zeer regelmatig uit. Daar zij aan de atmospherische invloeden langen weêrstand bieden, vormen zij op die plaat-

sen, waar zij eene belangrijke dikte bereiken, smalle en klipvormig uitstekende kammen. Het duidelijkst is dit zigtbaar bij de groep, waarvan de St. Christoffel zich het hoogst verheft.

Door de dunne en duidelijke laagvorming van den kiezelschiefer en zijne regelmatige lijnregte splijtingen wordt het geheele bed in kleine stukken, die gelijke afmetingen vertoonen, verdeeld; zoodat het op eenigen afstand gezien, zich voordoet alsof het uit gehouwen steenen opgebouwd is. Zelden komt de kiezelschiefer den schilferigen hoornsteen nabij; gewoonlijk gaat hij in schelpvormigen hoornsteen en vuursteen over. Op enkele plaatsen verandert hij in jaspis en gele en roode ijzerkiezel, ook wel in chalcedon en carneol, zonder dat men daarbij eene scherpe afbakening kan waarnemen, daar al deze delfstoffen in de massa van den kiezelschiefer verloopen. Somtijds wisselt de zandsteen door zijne fijn korrelige variëteit met een graauwen en door ijzeroxyd rood gekleurden thonschiefer (steenkolenlei) af. Deze vormt echter geene magtige beddingen, en is meestal zoo fijn gespleten, dat hij in doorsnede rhomboïdale, langwerpige griffels vormt, zooals ook in den thonschiefer van den jongen graauwwack voorkomt. Hij is echter altijd week en zacht, en verandert door opname van eene grootere hoeveelheid kiezelaarde in kiezelschiefer.

Door den fijn korreligen zandsteen loopen dunne kwartsgangen, nergens ontmoet men daarin ertsgangen. In de spleten vindt men, even als bij den groensteen, hier en daar sporen van vroeger op het gesteente afgezetten en later weder vernietigden rifsteen. De fijn korrelige biedt aan de verwering meer weêrstand dan de grof korrelige, waarschijnlijk omdat in den laatsten meer kalk als bindingstof voorkomt, die bij verwering gemakkelijker vernietigd wordt. De bestanddeelen, waaruit het gesteente bestaat, worden dan

duidelijk zigtbaar. De grof korrelige zandsteen vervalt door verwering in gruis; de fijn korrelige, vooral die eene schilferachtige zamenstelling heeft, weêrstaat de verwering langer en blijft, zelfs geheel verweerd, nog zamenhangen. Beide soorten worden door verwering bruin, de grof korrelige echter donkerder.

Het meest in het oog vallend is de verandering, die de kiezelschiefer ondergaat. Hij wordt namelijk ontkleurd, geelachtig wit, stroo- of okerkleurig, en streep- of vlekvormig; verliest allen glans en wordt ondoorschijnend. De breuk wordt ongelijk en aardachtig, de eigenaardige kenmerkende splijting houdt geheel op, en slechts eenige, dun met ijzeroxyd overtrokkene, somwijlen adervormig verloopende, spleten van eenige lijnen dikte blijven bestaan. Het gesteente wordt poreus en de kleine poriën hebben eene langwerpige platgedrukte gedaante en eene laagsgewijze rigting, zoodat het gesteente ruw en scherp op het aanvoelen is en op puimsteen gelijkt. Het ziet er meestal uit, alsof het aan den invloed van het vuur blootgesteld is geweest, en wat opmerking verdient, is, dat niet alleen de korst, maar de geheele massa aldus is veranderd en in een geheel ander vreemdsoortig gesteente overgegaan is, dat men, op zich zelf beschouwd, volstrekt niet meer voor kiezelschiefer zoude aanzien.

Eene zoo volkomene omzetting van een op zich zelf zoo vast en de verwering zoo zeer trotserend gesteente, is moeijelijk te verklaren en behoort tot de zeer opmerkelijke verschijnselen. Daar deze zandsteen nergens met een ander gesteente dan met den in vergelijking van hem zeer jongen rifsteen bedekt wordt, kan men hem moeijelijk eene plaats onder de andere zandsteenvormingen aanwijzen. Het meeste schijnt hij met den ouden zandsteen, die vroeger den naam van graauwen of witten, doodliggenden, droeg, overeen te komen, en hiertoe of tot de laatste vorming van den nieu-

wen graauwwack of den zandsteen der vlotvorming gebragt te moeten worden. Tusschen deze beide kan in het algemeen geene scherpe grenslijn getrokken worden, daar het de steensoorten zijn, die de overgangsformatie met de vlotvorming vereenigen.

De kalksteen maakt de jongste lagen uit van de vloedvorming, die hier wordt gevonden. De onderste lagen van dezen kalksteen zijn in den regel vast en aschgraauw van kleur, meer naar de oppervlakte nemen zij eene roodachtige en geelachtige kleur aan. De breuk is deels ongelijk en schilferig, deels aardachtig mat en doorschijnend en somwijlen aan de benedenste lagen vrij hard. De veranderingen, die deze kenmerken opleveren, zijn niet aan geheele lagen, maar geheel aan enkele plaatsen eigen. Op den vasten kalksteen ligt gewoonlijk eene meer of minder dikke laag, die wel is waar uit dezelfde kalksteensoort bestaat, maar haar ontstaan alleen verschuldigd is aan madreporen, meandrinen, milleporen, lithophyta fungina, koralen enz., die meermalen 3 à 4 voeten omvang hebben. Men vindt er ook kegelvormig toeloopende pijpen van 3 tot 5 duim in middellijn en 2 à 3 voet lengte in, die er uitzien alsof het indrukken zijn van groote belemnieten (zoogenaamde donderbeitels of pijlsteenen) waarin somwijlen nog gedeelten van versteende overblijfselen gevonden worden; petrefacten van tweeschalige schelpen komen er niet zooveel in voor. Deze zijn inwendig geheel met gepetrefiëerde infusoriën en kalkmassa doordrongen, en hebben uitwendig hun eigenaardig voorkomen behouden. Deze bovenste lagen ontbreken op vele plaatsen, en de vaste kalksteenlaag, die men dan vindt, is ook van de hedendaagsche formatie.

Een kalkachtig mengsel bedekt somtijds dit gesteente, dat echter niet algemeen, maar slechts op enkele plaatsen voorkomt amber- of stroogeel gekleurd, gelijk schelpachtig

vlak of fijn schilferig, op de breuk half vast en aan de de kanten doorschijnend is. Meestal is het bruinrood of vleeschkleurig, dan eens donkerder dan weder lichter, enkele malen vast en van schieferige breuk, over het algemeen echter aardachtig en ongelijk; de eerste aan de kanten gering doorschijnend, de laatste ondoorschijnend, alle vormen doorloopende van de meest vaste tot de gemakkelijk fijn te wrijvene. De oorzaak hiervan is, dat kleine rondachtige korrels van de gele en witte en ook roode mergelaarde door eene kalkachtige verbindingstof vereenigd zijn, die somtijds vast is en andere malen slechts uit kleine rhomboïdale kalkspaatblaadjes bestaat. De kalkspaat komt hier in stangvormige afzondering voor, en de op zichzelve staande stangen eindigen in kleine rhomboïdale kalkspaatkristallen, waarvan een der hoeken van de grootere diagonalen vrij uitsteekt.

Deze mergel wordt op andere plaatsen door kwarts en groensteenkorrels dikwijls geheel zanderig; worden deze grooter, dan ontstaan conglomeraten (zamenklonterings-gesteenten).

De bovenste afzettingen van de kalk- en mergellagen, zijn in het algemeen van lateren oorsprong, en zijn haar ontstaan aan de vernietiging van eene vroegere vorming verschuldigd, waarvan de bezinking met belangrijke stoornissen moet gepaard gegaan zijn, daar men bijna al de petrofacten gebroken aantreft. Onder den naam van zandsteen wordt deze steen hier algemeen tot het bouwen van huizen gebezigd. Hij bestaat uit grootere en kleinere hoekige of afgeronde stukken en korrels van mergelkalk, overblijfsels van groensteen, en kwarts. De overblijfsels van al deze verbrokkelde en vernietigde gesteenten zijn, door een kalk- en mergelachtig deeg, met gebroken Pectiniden, Madreporieten, Planorbes en Helixsoorten tot een poreus niet zeer vast gesteente vereenigd, dat een zandachtig voorkomen heeft.

De onderste lagen der kalkbedding zijn eenigzins hellende; meestal zijn zij dun en schijnen naar het zuidoosten ingestort te zijn. Overal vindt men scheuren, spleten en uithollingen, die zich op enkele plaatsen, zooals op Hato, tot belangrijke grotten verwijden, en welks wanden met druipsteen en stalactieten overtrokken zijn. Deze scheuren, spleten en grotten schijnen in lateren tijd ontstaan te zijn, en het gevolg te wezen van geweldige aardschokken en verdere uitholling door den golfslag, daar men ze aan de kusten ontmoet, en hare openingen steeds naar den zeekant gerigt zijn, terwijl de rotsen aan het strand steil en scherp afgebroken zijn.

Bij de baai, waar het fort Beekenburg is aangelegd, treft men losgescheurde rotsblokken aan van eene ontzaggelijke grootte, waarvan enkele geheel afgezonderd aan het strand liggen. Ook ontmoet men daar, langs den voet van een ± 200 voeten hoogen berg op ongeveer 10 Ned. ellen boven den waterspiegel, eene uitgestrekte oesterbank, de duidelijke sporen van het vroegere strand, die ons het overtuigende bewijs leveren, dat het eiland uit de zee verrezen is. De bovenste lagen van den kalksteen zijn somtijds gemakkelijk te scheiden, maar in onregelmatige platen. Wanneer deze scheidingen op enkele plaatsen loslaten, ontstaan verschillende diepten (verdiepingen) en gaten, die de oppervlakte ongelijk en hobbelig maken. Deze scheidingen schijnen het gevolg te wezen van ongelijke zamenstelling der kalkmassa, waardoor eenige deelen spoediger dan andere vernietigd worden, terwijl ook de daarin voorkomende overblijfselen van zeedieren hierop invloed schijnen gehad te hebben.

Het zandachtig brok gesteente is in banken van verschillende dikte laagvormig nêergezet, en de inzakkingen rigten zich duidelijk naar de oppervlakte van het grondgebergte, zooals zulks bij het Waaigat tusschen de voorsteden Pietermaai en Scharloo zeer goed te zien is.

Tusschengeschovene lagen komen er in de kalk niet voor; de mergellagen, die aan de oppervlakte worden gevonden, behooren tot dezelfde formatie, gelijk ook de brokssteenen, die met het kalkdeeg vermengd zijn. De graauwe kalklagen bieden der verwering meer weêrstand dan de gele, en deze weder meer dan de in het roodachtige vallende. De beide laatste verweren gemakkelijk en gaan in mergel over, zoodat de oppervlakte der kalkhoogten dikwijls met aard en zandachtige mergellagen bedekt zijn. Van deze mergellagen schijnen de spaatachtige gipskristallen, die wel eens aan de oppervlakte gevonden worden, afkomstig te zijn.

De verhouding der lagen, waarin de verschillende gesteenten liggen, toont ten duidelijkste aan, dat elke laag of groep tot een afzonderlijk vormingstijdperk behoort, tusschen welks ontstaan en dat van het vorige steeds een belangrijke tusschentijd verloopen moet zijn; daar verbindingslagen, waaruit men zoude kunnen besluiten, dat de overgang langzamerhand plaats gevonden heeft, ontbreken.

De groensteen der overgangsvorming maakt het grondgebergte uit, en wordt overal op het eiland gevonden. Het is zeker, dat de voormalige oppervlakte door latere inwerking der zee en door verwering zeer veranderd is.

In het binnenland, vooral in de Midden- en Westdivisie, wordt de groensteen door ouden zandsteen en kalk bedekt. De eerste vult voornamelijk de keteldalen tusschen den groensteen, alwaar hij gruisvormig afgezet schijnt. In de Westdivisie bestaan de hoogten en heuveltoppen in het algemeen uit groensteen, de dalen en laagten daarentegen uit ouderen zandsteen. Somwijlen wisselen groensteen en zandsteen hier met elkander af, zoodat het schijnt, dat de zandsteen zich hier als tusschengeschovene laag bevindt. De kalk, die tot de zandsteenformatie behoort, onderscheidt zich door zijne oryktognostische verhouding reeds in vele opzigten

van de jongere kalklagen; meer echter nog door zijne ligging, daar hij in den zandsteen voorkomt en meestal door eenige lagen van dezen bedekt is, terwijl daarentegen de jongere kalklagen niet met den zandsteen afwisselen.

Naar de donkere kleur te oordeelen, die door verwering verloren gaat, schijnt hij rijk aan koolstof te zijn; als stinkkalk wordt hij echter niet aangetroffen; ook mist men er versteeningen in, en met uitzondering van ingesprenkelde zwavelkies en kalkspaat komen er geene delfstoffen in voor. Met fijn korreligen zandsteen schijnt de kalk niet af te wisselen: steeds ontmoet men hem, den grof korreligen zandsteen vergezellende. De fijn korrelige zandsteen verkrijgt somtijds door chloriet eene groene kleur, en gelijkt dan eenigzins op sommige variëteiten van vasten groensteen, waarvan hij echter gemakkelijk te onderscheiden is door de groote hoeveelheid glimmerblaadjes, die er bij voorkomen.

Bij verwering wordt de kleur van dezen ook in het roodbruin vallend.

De kalk met zijnen mergel is buiten twijfel het jongste gesteente van het eiland. Het kustland en de aan de kusten liggende bergen bestaan uit kalk, die op groensteen ligt en zich tot aan de zee uitstrekt. Van ouden zandsteen vindt men aan de kusten geen spoor meer; de jongere kalk- of rifsteen, die den zandsteen bedekt, ligt steeds meer landwaarts in, terwijl dieper het land in de rifsteen in den regel niet meer voorkomt. Vindt men hem er echter soms, dan is het op de heuveltoppen, zonder dat men hem in de laagten aantreft. Alleen op het smalste gedeelte van het eiland, waar het zich genoegzaam tot eene landtong zamentrekt, loopt de rifsteen ook dwars door hetzelve heen, maar toont hier ook duidelijk door de rigting der verhevenheden, dat hij hier vroeger de kusten vormde. Het is meer dan waarschijnlijk, dat de zoogenaamde zee-

steenen, die door de golven op het strand geworpen worden, nog voortdurend door eene kalkmassa worden verbonden, en alzoo de vorming of zetting van rifsteen nog voortduurt, waaraan men het ook moet toeschrijven, dat vele vroegere baaijen thans ondiep of droog geworden zijn, bij voorbeeld bij de plantaadje Fuik.

Zoo zal welligt ook eenmaal de tegenwoordige schoone haven van Curaçao zoo niet geheel gesloten, dan toch voor groote schepen ontoegankelijk gemaakt worden.

Nederzetting van zeezand tot duinen, ter bescherming der kusten, vindt men nergens. De zoogenaamde zeesteenen vervangen evenwel op vele plaatsen de duinen. Op enkele plaatsen langs de kust vindt men leem- en mergellagen van meerdere of mindere dikte, ofschoon nergens van belangrijke uitgebreidheid. Zij zijn afkomstig van de verweerde gesteenten, die met den regen worden weggevoerd en daar neêrgezet en dus als aangespoeld moeten beschouwd worden.

OVER
HET ELECTRISCH SPECTRUM.

DOOR

V. S. M. VAN DER WILLIGEN.

VII.

GROVE'S METHODE OM DE STRATIFICATIE OP TE HEFFEN.

1. In den *Cosmos* van MOIGNO van 1 October, N°. 14, vindt men eene beschrijving van de wijze, waarop het GROVE gelukte het pluimlicht van RHUMKORFFS toestel ongestratificeerd te verkrijgen. Ik heb de daar opgegeven proef herhaald en ik wenschte enkele opmerkingen daaromtrent mede te deelen. Hoewel nu hier wel geene sprake zal zijn van ontleding van licht en dus van een eigenlijk spectrum, wilde ik toch liever voor dit stukje den algemeenen titel van mijne laatste mededeelingen behouden, omdat deze onderzoekingen immer nog met mijne voorgaande zamenhangen.

2. GROVE geeft op, dat het pluimlicht in eene ledig-gepompte klok, waarin een stukje phosphor en een stukje potasch waren nedergelegd, zijne stratificatie verloor, wanneer de geleiding van RHUMKORFFS toestel naar de metaalstukken der klok ergens werd afgebroken, zoodat de geïnduceerde stroom daar als vonk moest overgaan. Hij maakt echter hierbij nog een wezenlijk onderscheid tusschen de vonken, die men op deze plaats van overgang ziet overspringen: de eene soort is scherp en helder en blaauwachtig van kleur, en bestaat werkelijk uit *eene enkele vonk* — en bij deze soort alleen verdwijnt de stratificatie; de andere

soort is zwakker, meer metaalachtig van klank en geeler van kleur, en bestaat eigenlijk uit *twee elkander snel opvolgende vonken* — en bij deze dubbelvonken wordt de stratificatie niet opgeheven. Eene luchtledige buis van GASSIOT, die onder gewone omstandigheden zeer goede lagen gaf, leverde dezelfde uitkomsten.

Ik heb mijnen toestel van RHUMKORFF in werking gebragt door zes platina-elementen van gewone grootte en den geinduceerden stroom, naar de bekende wijze van GROVE gecondenseerd door eene Leidsche flesch van 13 vierkante decimeters bekleede buitenste oppervlakte. De afbreking op den weg naar het vacuum heb ik daargesteld door een vonkenmicrometer, waarvan de bollen vervangen waren door twee stukjes rood koperdraad van 1 millimeter dik. Dezen vonkenmicrometer voegde ik immer in tusschen de geïsoleerde pool van den inductietoestel en den corresponderenden pooldraad van het vacuum.

In den vroeger beschreven cilinder van BUDDINGH, waarin ik een klein watje had gebragt, dat met een weinig bergamot-olie bevochtigd was, verkreeg ik zeer goed gestratificeerd licht; maar het wilde mij niet gelukken, om deze stratificatie door een meer of minder uit of tot elkander schroeven van de draden van den micrometer, overtuigend genoeg te doen verdwijnen.

Ik heb toen mijnen voorraad van toegesmolten vacua doorgezien, en ik koos daaruit terstond de buis met terpentijndamp van GEISSLER, de eerste, die ik in mijn laatste stukje, art. 2, onderzocht had. Deze buis is ongeveer 25 centimeters lang en 1 centimeter wijd en is aan hare beide einden bolvormig uitgeblazen; de middellijnen dezer bollen mogen 2,5 centimeters zijn. Onder gewone omstandigheden geeft deze buis schoone dikke lagen en de bol der negatieve pool is dan geheel en al opgevuld met het eigenaardige violette negatieve licht. Met deze buis gelukte het

mij spoedig, bij een weinig heen en weder schroeven van den micrometer, een afstand te vinden waarbij de stratificatie verdween. De vonk, die daarbij in den micrometer oversprong, was kort en scherp *als die eener gewone Leidsche flesch.* Bij kleiner afstand ging eene soort van vonkenstroom over en was het licht weêr gestratificeerd. Het geluid dezer vonken en zoo ook van de vonken bij andere buizen, waarbij de proef niet gelukte, laat zich beter vergelijken bij dat van kleine vonken van den conductor der electriseermachine of ook bij dat eener flesch, die men met een te grooten ingevoegden weêrstand wil ontladen.

3. Het is mij dus inderdaad gelukt, de proef van GROVE te constateren. Doch GROVE heeft hierbij een voornaam punt over het hoofd gezien: wanneer namelijk de stratificatie verdwijnt, *verdwijnt ook het eigenaardige violette licht, waarmede de negatieve bol als opgevuld was,* zooals ook nader door de prismatische analyse wordt bevestigd; dewijl alsdan de drie karakteristieke maxima (die van het stelsel (*x*) voor dampkringslucht) worden gemist. Het geheele voorkomen van het licht in het vacuum wordt als *dat, hetwelk men waarneemt wanneer eene gewone Leidsche flesch door een vacuum ontladen wordt.*

4. Behalve deze buis beproefde ik ook nog eenige andere; maar geen van allen gaf mij voorshands de gewenschte uitkomst. Bij kleiner afstanden kreeg ik een voortdurenden stroom van knappende vonkjes in den micrometer, en gestratificeerd licht in de buis; bij grooter afstand evenzeer in den micrometer eene reeks van vonkjes gelijksoortig met die, welke men waarneemt wanneer men eene Leidsche flesch met een te grooten weêrstand wil ontladen, en in de buis in het geheel geen licht; een tusschenlid tusschen deze beide uitersten, waarbij het verlangde verschijnsel optrad, konde ik niet vinden. Eenige dezer buizen waren langer dan die met terpentijndamp; de andere boden, waarschijnlijk door

eene grootere verdunning of andere menging van het gaz, een grooteren weêrstand aan den geïnduceerden stroom. Het schijnt, dat, vooral bij zwakkere toestellen, waaronder ik ook gaarne den mijnen rangschik, eene zekere betrekking bestaat tusschen den weêrstand van het vacuum en de sterkte van den stroom, waarbij de proef van GROVE het beste gelukt.

5. Zooveel schijnt mij nu wel zeker, dat GROVE bij zijne proef de ontlading van RHUMKORFFS toestel in natuur heeft teruggebragt tot de ontlading eener gewone Leidsche flesch. Zijne proef is dus als het ware het omgekeerde van die, welke ik in mijn stukje: *Over het in lagen verdeelde Licht* (*Versl. en Med.* Deel IV, p. 280) beschreef. Door de invoeging van eene vochtige streng, dat is door vertraging der ontlading, heb ik de ontlading eener Leidsche flesch gelijksoortig gemaakt met die van RHUMKORFFS toestel, en lagen in de pluim voortgebragt; door het afbreken van den geleiddraad en de daardoor voortgebragte plotselinge overvoering van den stroom onder den vorm van eene vonk, heeft GROVE de ontlading door het vacuum zoodanig versneld, dat zij gelijksoortig werd met die eener Leidsche flesch, waarbij de lagen in de pluim verdwijnen.

6. Het wordt nu de vraag: of hier eene illusie plaats heeft, dan of werkelijk de stratificatie wordt opgeheven. Mij dunkt, er valt niet meer aan te twijfelen, of werkelijk is hier de stratificatie verdwenen, vooral niet wanneer men daarbij nog let op de groote overeenkomst tusschen het licht eener Leidsche flesch en dat hetwelk RHUMKORFFS toestel onder deze nieuwe omstandigheden geeft. Maar dan moet men het er ook voor houden, dat bij mijne aangehaalde omgekeerde proef, de vonk der flesch als in eene reeks van kleinere vonkjes ontleed werd: eene vooronderstelling, die men wel zonder tegenspraak zal willen aannemen, vooral wanneer men let op het voorkomen der vonk

van eene flesch, die onder gewone omstandigheden met eene vochtige streng ontladen wordt.

Wat echter de verklaring van GROVE betreft, volgens welke de stratificatie waarschijnlijk zoude ontstaan uit eene mechanische interferentie, of wel eene wederkeerige en onderlinge werking van twee of meer ontladingen, of liever van de verschillende deelen der middenstof, die door die ontladingen worden aangedaan, — daarmede kan ik mij niet vereenigen.

7. Al mijne proeven hebben tot nog toe slechts enkele gazsoorten leeren kennen, die in den verdunden toestand onder den invloed eener electrische strooming op eene eigenaardige wijze konden lichten, waardoor pluimlicht en negatief licht wordt voortgebragt; namelijk, koolzuur en dampkringslucht, of wel eenig zamenstellend element en eenig product van zamenstelling van deze laatste. Op het einde van mijn stukje: *Over het in lagen verdeelde Licht*, en op het einde van mijn V^de^ stukje: *Over het electrisch Spectrum*, art. 16, heb ik ter loops over het wezen der stratificatie gesproken. Op de laatste plaats heb ik het als waarschijnlijk voorgesteld, dat de laagvorming eenvoudig een gevolg was van eene scheiding van lichtende en niet lichtende gazsoorten; mijne latere proeven en mijne onderzoekingen omtrent den oorsprong van het licht, die ik in het VI^de^ stukje uitéénzette, hebben mij steeds in dat gevoelen versterkt. De niet lichtende gazsoorten kunnen daarom even goed aan de geleiding deelnemen en de electriciteit zonder phosphorescentie overvoeren; hetgeen daarenboven zeer waarschijnlijk is, omdat de bijmengselen, die bevorderlijk aan de stratificatie zijn, zamengestelde en betrekkelijk gemakkelijk ontleedbare dampen of gazsoorten zijn, terwijl die gazsoorten, welke wij als lichtend hebben leeren kennen, òf composita zijn, die onder de gestelde omstandigheden kwalijk voor ontleding vatbaar zijn, òf wel enkelvoudige elementen; en

omdat onder den invloed van den geïnduceerden stroom van RHUMKORFFS toestel in het ei of in het vacuum stellig chemische ontledingen en zamenstellingen plaats grijpen, waaraan men bij het doorzien mijner vroegere proeven, wel niet zal twijfelen.

In mijn laatste stukje heb ik het daarenboven vrij waarschijnlijk gemaakt, dat het violette licht, rond de negatieve pool, ontstond door eenig aldaar verzameld gaz en wel door zuurstof.

Het uitblijven der lagen bij de enkele vonk eener Leidsche flesch en bij een versnelden overgang van den geïnduceerden stroom van den toestel van RHUMKORFF is eenig en alleen een gevolg van *den korten duur* der inwerking van de strooming op de middenstof; dewijl tot scheiding der stoffen en vorming der lagen, zoo men wil, òf eenige snel opvolgende vonken, òf wel eene langere inwerking gevorderd wordt.

In volkomene overeenstemming hiermede is het andere gedeelte van het verschijnsel, dat door GROVE over het hoofd werd gezien, en zoowel bij de ontlading eener Leidsche flesch als bij zijne proef plaats grijpt: dat namelijk *geen violet licht aan de negatieve pool optreedt.* Of nu dit violette licht door zuurstof of wel door eenig ander gaz wordt voortgebragt, zeker is het toch, dat *ook voor de ophooping van dat gaz aan de negatieve pool de tijd der inwerking te kort is.*

8. Voor mijne verklaring van de wording der lagen vond ik dezer dagen nog een ander argument. In mijn laatste stukje, art. 5, gaf ik op: dat ik in de buis met fluor-silicium in het geheel geene stratificatie kon waarnemen. Het daar gezegde moet ik eenigzins wijzigen. Deze buis is zamengesteld uit twee kleine glazen bollen, die de pooldraden bevatten, terwijl aan ieder dezer bollen eene enge tweemaal gebogen buis is vastgesmolten. Beide deze stuk-

ken zijn in eene wijde buis vastgesmolten, die in het midden elliptisch verwijd is, zoodat de electrische strooming, om van pool tot pool te komen, beide gebogen buizen doorloopen moet en alleen door die elliptische verwijding vrij kan overgaan. In die enge gebogen buizen, waarin het licht zeer geconcentreerd is en door lichtend koolzuur wordt te weeg gebragt — waarop ik vroeger mijne aandacht had gerigt — zijn slechts enkele slecht begrensde lagen te vinden digt bij de positieve pool. Maar in de elliptische verwijding tusschen beiden, vond ik nu twee à drie zeer dikke lagen. Wat nu betreft het gewigt dezer proef voor mijne verklaring der lagen: immers, blijkbaar is hier in de enge buizen de beweging van de gazsoorten te zeer gestremd, dan dat er van schifting en laagvorming sprake kan zijn. De beide dunne gebogen buizen zijn niet even lang, en wanneer de positieve stroom de langste buis naar de elliptische verwijding doorloopen moet, gebeurt het vaak, dat die niet tot het einde verlicht is. Vooral dan bespeurt men in het omgevende deel van de wijdere buis schoone dikke lagen; een nieuw bewijs, dat het vacuum eene zekere wijdte moet bezitten, indien de lagen zullen tot stand komen.

9. Ik heb getracht mijne verklaring zoo aannemelijk mogelijk te maken; zekerheid zal hier zeer moeijelijk te bereiken zijn. Deze zoude, dunkt mij, alleen kunnen verkregen worden door de aanwending van het fijnste reagens dat wij bezitten, namelijk: het licht. Men moest van twee stralen, die uit dezelfde bron voortkwamen, de eene kunnen laten gaan door eene lichtende laag, en de andere door eene donkere, en ze daarna tot interferentie brengen. Dan zoude men uit eene verplaatsing der interferentie-strepen kunnen besluiten tot een verschil in snelheid van het licht in de beide vergeleken lagen; daaruit verder tot een ver-

schillenden coëfficient van refractie, en hieruit dan tot de verschillende digtheid of de verschillende natuur van de gazsoorten, welke die bedoelde lagen vormen. Men zoude ook door middel van andere lichtproeven nog een onderzoek in het werk kunnen stellen naar het wezen dier gazsoorten; maar tot nog toe zie ik geene kans, om zulk eene fijne proef met eenige hoop op goed succes te ondernemen.

OVER HET GEBRUIK

VAN

VERGIFTIGDE BOOG-PIJLEN IN OOST-INDIËN

(*POGGI-EILANDEN*).

DOOR

A. W. M. VAN HASSELT.

Het is sedert lang bekend, dat in Oost- en West-Indiën vroeger veelvuldig, thans, na het invoeren der vuurwapenen aldaar, oneindig veel zeldzamer, gebruik wordt gemaakt van kleine houten pijltjes, wier punten met verschillende vergiften worden bedeeld, en die met den mond door zoogenoemde blaasroeren worden voortgedreven. Insgelijks weet men, dat, zoowel in Afrika als in Amerika, met vergift bedeelde groote houten of rieten pijlen, door middel van den boog worden geschoten. Voorheen werd door sommigen vermoed, dat ook in Australië en in onze Oost-Indische bezittingen, insgelijks pijlgiften werden gebezigd tot het vergiftigen van groote boogpijlen, doch met ijzeren punten voorzien; zulks is mij en anderen evenwel gebleken onjuist te zijn. Wat meer is, tot nog voor weinige jaren was het mij geheel onbekend gebleven, dat in Oost-Indiën eenigerlei giftpijlen door den *boog* werden gedreven. Dat echter dit laatste, hoezeer bij uitzondering, ook in onze dagen aldaar inderdaad het geval is, daarvan kan ik thans, op grond van eenige belangrijke mededeelingen, mij door drie Officieren van Gezondheid der Nederlandsche Marine welwillend gedaan, de bepaalde verzekering geven.

Al hunne berigten hebben betrekking op twee eilanden, welke gelegen zijn langs de zuidwestkust van Sumatra, ongeveer op 13 Duitsche mijlen van deze kust, op 0° 59′ en 3° 41′ Z. Br. en 98° 30′ à 100° 40′ O. L. (van Greenw.). Deze maken een onderdeel uit van de keten der Mantawi of Mentaweh-eilanden, en worden onderscheiden in Noord- en Zuid-Poggi (of Nassau), welke door de smalle straat Sikakap worden gescheiden.

Deze eilanden schijnen voorheen slechts weinig door de onzen te zijn bezocht, terwijl de zeden en gewoonten hunner bewoners mede onbekend waren gebleven. Ofschoon de laatste nog op een zeer laag standpunt van ontwikkeling verkeeren, worden zij eenparig door de jongste Nederlandsche bezoekers als een zeer zachtaardig slag van menschen geroemd.

Over de ethnographie zoowel als over de geographie van deze en andere naburige eilanden en eilandjes zal ik hier niet verder behoeven te handelen, dewijl daarover door den Heer G. W. WESTENBERG onlangs eene beschrijving is gegeven in het *Album der Natuur*, 1858, 5de aflevering, onder het opschrift: *de Mentaweh-Archipel en zijne bewoners*.

Ik wensch slechts mede te deelen wat mij, over het gebruik van *vergiftige boog-pijlen* door deze eilanders, ter kennisse is gebragt en wat eigen onderzoek mij daarover heeft geleerd. Hetgeen ook de genoemde Heer WESTENBERG daarover, loc. cit., zegt: „dat zij gebruik maken van *boogen* met zwaar vergiftigde pijlen", zonder daarover in eenige verdere bijzonderheden te treden, was mij reeds vroeger nader toegelicht door de HH. Officieren van Gezondheid der Marine IDENBURG, VAN LEENT, L. DE KANTER en MOERLAND, de laatste sedert tot groot verlies onzer Marine overleden.

Drie dezer Heeren hebben die eilanden opvolgend bezocht in de jaren 1853 en 1854, met Zr. Ms. Korvet

van Speyk en Brik *de Haai.* Het door de Poggi-eilanders gebezigde pijlvergift werd mij eensluidend opgegeven geheel van plantaardigen oorsprong te zijn. Het zou het onvermengde melksap zijn uit eenen boom van middelbare grootte, „ipo" genoemd. In het versche latex, dat op diens verzoek mede aan den Heer MOERLAND, ter hoeveelheid van 4 à 5 med. oncen was ter hand gesteld, en dat volgens ZEd.'s opgaaf „zich door geene bijzondere physische eigenschappen van andere dergelijke plantensappen onderscheidde," vormde zich, bij rustig staan na een paar dagen, een wit fijn korrelig sediment, terwijl daarin eene kleine hoeveelheid van blad- of kruidachtige plantendeelen, zeer fijn verdeeld, in gesuspendeerden toestand aanwezig scheen te zijn. Na drie weken gestaan te hebben begon dit sap te schimmelen. De Heer M. heeft het ongelukkigerwijze eerst toen uitgedampt tot de dikte van ruw opium, en het mij ter onderzoeking toegezonden. Bij de ontvangst was het evenwel nu geheel en al bedekt door eene algemeene laag schimmel van eene grijswitte kleur, en bij beproeving op dieren bleek dit alstoen, zooals à priori te verwachten was, alle toxische werking te hebben verloren en tevens alzoo niet meer geschikt te zijn voor de chemische nasporing.

Over de werking en de krachten van het Poggi-pijlgift zijn de mij gegevene opgaven niet geheel eensluidend. Volgens den eenen berigtgever kan het zeer lang, in gedroogden bereiden staat namelijk, goed blijven. Volgens anderen zou het, althans aan de pijlen uitgestreken zijnde, binnen een half jaar tot een jaar zijne giftige kracht verliezen. De een bezigde het versche sap op eene Vespertilio-soort zonder uitwerking. Een ander vernam van een inlandsch Hoofd, dat het ook op hoenders geen doodelijk vermogen bezat. Een derde — daarentegen — verzekerde mij, twee kippen binnen 5 minuten door dit pijlvergift te hebben zien bezwijken. Dat ook de inlanders zelve er zeer bevreesd voor waren,

wat de uitwerking op den mensch betreft, bleek uit hunne groote bezorgdheid, wanneer men deed als wilde men met de vingers de scherpte van hunne pijlspitsen beproeven. Zij zouden er dan ook in hunne onderlinge oorlogen gebruik van maken en ze mede bezigen op de jagt op groot wild. Blaaspijlen schijnen op deze eilanden niet gezien te zijn: althans heb ik daarvan niets vernomen.

Meer dienaangaande is mij uit de berigten der genoemde Heeren niet bekend geworden; doch ik moet met dankbaarheid vermelden dat de Heer IDENBURG mij een gewonen pijlkoker en boog, en de Heer MOERLAND mij den pijlkoker van een inlandsch Hoofd heeft medegebragt, van welke de in beiden bevatte met vergift bedeelde boogpijlen mij in staat hebben gesteld, aan het medegedeelde alsnog eenige, niet geheel van belang ontbloote, nadere bijzonderheden omtrent dit pijlvergift te kunnen toevoegen.

De *boog* meet nagenoeg 6 Rijnl. voeten; is gemaakt van eene zeer harde, fraai gepolijste, donkerbruine zwart gekleurde houtsoort, het meest met palissander hout overeenkomende. Hij is bespannen met eene dikke koord van eene zeer stevige, zwart gekleurde, gladde darmsnaar.

Beide de *pijlkokers* zijn van zwaar bamboes. De eene open, de andere gesloten en op het deksel versierd met een stukje paarlemoer en zes bloedroode, glimmende vruchtpitjes.

De *pijlen* hebben eene lengte van circa 1 Ned. el. Het langere onderstuk is van eene ligte, witbruine houtsoort; het kortere boveneinde is van eene zwaardere, donkerbruine houtsoort, los daarop gestoken, met eene kegelvormig toegespitste houten punt, zonder weêrhaken, doch in het midden rondom ingekeept, en vrij dik bestreken met eene harsachtige stof.

Deze stof — het *Poggi-pijlgift* — heeft een vast extractachtig voorkomen, eene bruinzwarte kleur; eenigzins glimmend, is zij op andere plaatsen geborsten, broos en gedeeltelijk van de pijlspitsen afgebrokkeld. Een gedeelte,

van twee dezer pijlen afgeschraapt en tot poeder gebragt, verschilt in uitwendig aanzien weinig van het algemeen bekende oepas antsjar, zooals dit, veelal in palmbladen gewikkeld, mij inzonderheid uit Borneo is toegekomen. Aan eenkele pijlen was het vergift ten deele, even als het bedorven latex, met een dun laagje schimmel bedekt, in den vorm van witte vlekjes.

Eenige *bladen*, mij door den Heer MOERLAND medegebragt, als waarschijnlijk behoorende tot den boom, waarvan dit pijlvergift afkomstig zou zijn, zijn: kortgesteeld, nagenoeg 12″ lang en 5″ breed, langwerpig-eirond, onbehaard, op de bovenvlakte zelfs eenigzins glad, niet lederachtig, van boven donker-, van onderen lichtgroen, aan den top toegespitst, aan de basis gelijkmatig in den bladsteel overgaande, gaafrandig, vin-nervig, zwakgeaderd. Zij zijn tegenoverstaande, slechts ligtelijk den steng omvattende, geplaatst aan een' rolronden, houtachtigen stengel, van eene chocolade-bruine kleur, welke met geelwitte stipjes is geteekend. Zij verspreiden, ook bij de wrijving, geen aromatischen of onaangenamen reuk en bezitten, zelfs bij lang kaauwen, geen scherpen of bitteren smaak. Ik heb ze niet kunnen determineren; dit alleen is mij echter terstond bij vergelijking (ook met de bekende Rumphia van BLUME) gebleken, dat zij bepaaldelijk *niet* behooren tot de twee bekende pijlgift-gewassen uit onze O. I., t. w. de Antiaris toxicaria en de Strychnos tieuté, van welke ik fraaije gedroogde specimina bezit.

De *verschijnselen* der vergiftiging met dit pijlvergift leverden in de bijzonderheden, bij verschillende dieren, eenige afwijkingen op, ofschoon de toxische hoofdwerking, even als de doodelijkheid daarvan, identisch bleek te zijn.

Bij sommige dieren werden de pijlspitsen zelve, na vooraf bevochtigd te zijn met sterk verdund azijnzuur, in onderhuidsche of spierwonden aangebragt; bij andere werd een

weinig van het afgeschraapte poeder, overigens op gelijke wijze, uitwendig aangewend. De gebezigde hoeveelheden verschilden van 1—5 gr. p. dosi.

Op *konijnen*, zoo oude als jonge, heb ik drie proeven genomen. Het eerste teeken van werking bestond bij hen in het ontstaan van algemeene rillingen, die reeds na 2 à 3 minuten optraden. Daarop volgden knikkende bewegingen van den kop, als door verzwakking der nekspieren, telkens afgewisseld door kleine opheffingen van dit deel. Na 2 à 3 minuten later bleef de kop op den grond rusten en viel daarna, terwijl het dier zelf nog in zittende houding verkeerde, geheel op zijde. De algemeene horripilaties gingen nu, te gelijk met het geheel op zijde vallen van het konijn, in meer uitgedrukte, doch niet zeer hevige, convulsive trekkingen van het geheele ligchaam over. Even vóór den dood ontstonden soms meer belangrijke stuipen. Willekeurige plaatsbeweging kwam van zelve niet tot stand en was zelfs van den beginne af bij hen moeijelijk op te wekken, ofschoon de huidgevoeligheid en de reflexbewegingen langen tijd ongestoord bleven, doch op het laatst slechts dan wanneer zeer sterke huidprikkels werden aangewend. Zoowel de ademhaling als de bloedsomloop waren in den aanvang zeer versneld (deels door den mechanischen indruk en de pijn der pijlverwonding), doch werden reeds tegen het midden van den geheelen duur der vergiftiging moeijelijk, langzaam, onregelmatig en zwak. Evenwel bleef de hartbeweging, ofschoon soms onduidelijk, tot het einde waarneembaar. In den beginne vertoonde zich bij allen speekselvloed, soms in vrij hoogen graad, en nu en dan voorafgegaan door of afgewisseld met kaauwbewegingen. Bij den een meer, bij den ander minder volgde nu en dan darmontlasting, en ten slotte onwillekeurige pisloozing. Van braakneiging geen spoor. In twee gevallen puilden de oogbollen sterk uit, met gelijktijdige pupils-

verwijding. De kortste tijd van dood was bij deze dieren na 10, de langste na 20 minuten ongeveer.

Op een (jongen) *hond* werd slechts één proef in het werk gesteld. De verschijnselen waren overeenkomstig met die bij de konijnen, doch daarbij voegde zich aanhoudende uitdrukking van pijn, door huilen of janken tot kort voor den dood, die hier iets later, na 30 minuten, volgde.

Op *hoenders* was de werking veel minder krachtig; zelfs moest eens tot drie malen toe, bij eene en dezelfde groote, oude kip, op verschillende dagen, eene geheele als boven bevochtigde pijlspits in eene huidwonde op den rug ingevoerd worden, om eenige verschijnselen te verkrijgen. Deze bestonden dan nog slechts in duizeling, gevolgd door een geringen slaapzuchtigen toestand. Telkenmale herstelde zich het dier. Nadat ik ten vierden male, des morgens ten 8½ ure, eene versche pijlspits in eene spierwonde in de borst had gestoken (natuurlijk langs de buitenzijde van den thorax), brak de vergiftiging, duidelijk gekenmerkt, uit. Bij dit dier nam ik het volgende waar: Na 5 min. alvus liquida. Vertigines. Achterwaartsche bewegingen, als zou het achterover vallen. Schrikachtig. — Na 10 minuten weder driemalen alvus. Staat stil, doch waggelt. Loopt, gejaagd zijnde, nog zeer vaardig. Zoekt het duister. — Na 15 min. voorbijgaande algemeene horripilaties. Gapen. Bek blijft half geopend staan. Weder eens alvus liquida. — Na 25 min. ademhaling, met wijden bek, versneld. Hartslag moeijelijk voelbaar. Gezigtsvermogen afgenomen. — Na 30 min. Sluit telkens de oogen, als om te slapen. Laat kop en staart telkens zakken of hangen. De beenen knikken. Het dier zinkt ineen, doch blijft nu, volmaakt in denzelfden toestand, zonder verder nog andere verschijnselen te vertoonen, tot 9½ uur zitten. Na 60 min. alzoo, vreezende dat het dier zich ook nu weder zou herstellen, door ongenoegzame dosis, of te zwak pijlvergift, werd, op gelijke wijze als

voren, eene tweede pijlspits ingebragt. Na 70 min. zinken de vleugels langs de zijden van het ligchaam als verlamd neder. Is nu niet meer tot loopen te bewegen, doch openbaart, bij telkens beproefde pogingen daartoe, op aangebragte huidprikkels achterwaartsche bewegingen. — Na 80 min. weder herhaaldelijk alvus liquida. Ligte convulsive bewegingen. Bek blijft nu geheel openstaan. — Na 90 min. valt om. Ligt in sopore. Geheel verlamd, zoodat men pooten en vleugels kan plaatsen, zooals men verkiest, zonder dat zich de vorige plaatsing herstelt. — Ten 10 ure ruim, onder ligte convulsies van pooten en vleugels gestorven, zonder dat in de laatste tien min. een spoor van respiratie of circulatie kon worden waargenomen. — De pijltjes nu uit de wonden genomen zijnde, bleek het, dat nagenoeg al het vergift daarvan was afgeweekt. De dood trad hier dus veel later in: eerst ruim 1½ uur na het oorspronkelijk aanbrengen der eerste dosis.

Op *kikvorschen* werden herhaaldelijk kleine hoeveelheden, beneden het grein, op eene overeenkomstige wijze, doch vooraf gepoederd en dan met een droppel sterk verdund azijnzuur bevochtigd, aangebragt. Bij één dezer dieren nam ik waar: Na 3 min. ademhaling versneld, kort, onregelmatig, moeijelijk. Borst- en buikwand vertoonen kleine schokjes. Oogen puilen eenigzins uit. — Na 18 min. moeijelijk optrekken der achterpooten, daarna der voorpooten, telkens na een gedanen sprong geheel of ten deele achterblijvende. Onvermogen om zich, op den rug gelegd zijnde, om te wenden. De huidgevoeligheid blijft bestaan, met reflexbewegingen op pijnlijke prikkels. Ademhaling blijft versneld (op den hartslag werd in deze proeven geen acht geslagen; zie daarover later). — Na 36 min. geheele verlamming van de achterpooten, zoodat men die in elke willekeurige houding kan brengen, zonder dat die plaatsing door het dier verhinderd, noch veranderd kon worden. — Na 60 min. ook de

voorpooten geheel verlamd. Nu zeldzame, zeer zwakke en onregelmatige ademhaling. Na huidprikkeling (met sterk zwavelzuur) wordt deze iets meer merkbaar. Bij aanraking van den oogbol trekt de membrana nictitans zich nog steeds zamen. — Na 70 min. volgt de dood, in nu volkomene ontspanning van het geheele ligchaam of van alle spieren. Alzoo was ook hier — bij vergelijking met de konijnen en den hond — de dood eerst laat, na 1 uur en 10 min. daar. In andere proeven op kikvorschen, op gelijke wijze gedaan, was de tijd zelfs nog langer, van $1\frac{1}{2}$ à 2 uren.

Slechts bij drie der gedoode dieren (hond, konijn, kip) werd de *lijkopening* bewerkstelligd. Als in den regel, bij pijlvergiftiging, werd weinig verandering in het lijk opgemerkt. De onderhuidsche wondkanalen waren slechts bij één van deze (kip) merkbaar ontstoken; bij den hond, waar zulks op grond van de hevige pijn-uiting bij het leven vermoed was, zag men daarvan nagenoeg geen spoor. Alleen vond ik (bij hond en konijn) geringe vermeerdering van bloedophooping in de vaten van hersen- en ruggemerg-vliezen. Bij den hond was deze overvulling in het ruggemergskanaal zelfs belangrijk te noemen en bestond aldaar een klein omschreven uitwendig bloedextravasaat in parte lumbali. De rigor cadavericus scheen minder sterk uitgedrukt dan gewoonlijk. Overigens geene afwijking, noch in maag- of darm-kanaal, noch aan het bloed, althans wat het uitwendig voorkomen daarvan betreft.

A priori reeds had ik het vermoeden opgevat, dat dit nieuwe pijlvergift van de *boog-pijlen* der Poggiërs, hetzelfde zou zijn als, of althans analoog zou wezen aan het gewone O. I. pijlvergift van den z. g. „Makassaarschen of Javaanschen giftboom", t. w. het *oepas antsjar* van de Antiaris toxicaria, dat voor het vergiftigen van *blaas-pijltjes* hier en daar in den O. I. Archipel nog steeds wordt gebezigd.

Vooreerst grondde ik deze meening op het uitwendig

voorkomen van dit pijlvergift, hetgeen het meest, ja sterk overeenkomt met dat van het antsjar.

Ten *tweede* luidden de berigten van een der genoemde Officieren van Gezondheid, dat het getrokken zou worden uit eenen boom, „ipo" genoemd; een naam, die op Borneo, Celebes en andere plaatsen in onze Oost-Indiën veelvuldig aan de Antiaris toxicaria wordt gegeven.

In de *derde* plaats werd aan een anderen mijner berigtgevers, door een met hem bevriend geworden Poggiër, eene hoeveelheid „melksap" ter hand gesteld, dat volgens dezen tot de bereiding zou dienen; alzoo weder eene overeenkomst met den oorsprong van het antsjar, dat ook uit een latex wordt bereid.

Ten *vierde* nu werd dit vermoeden grootelijks versterkt door de uitkomst der bovengenoemde dierproeven. De beschreven verschijnsels, hoezeer onderling naar gelang der diersoorten eenigermate verschillende, kwamen toch vrij goed overeen met de verschijnselen, die na antsjarverwonding plegen op te treden, zooals die door ANDRAL, CAVENTOU, DELILLE, MAGENDIE, LESCHENAULT en anderen, en bij ons vooral door MULDER en later door mij zelven zijn waargenomen en opgeteekend. Alleen bragt de afwezigheid van waarneembare bijwerking op maag- en darmkanaal, zooals die zich bij antsjar veeltijds openbaart door braking en diarrhoe, mij eerst in twijfel; doch bij de proeven op hoenders vertoonde zich het laatstgenoemde verschijnsel, door het herhaald verschijnen van alvus liquida, zelfs in een sterk uitgedrukten graad. Het gedeeltelijk ontbreken daarvan bij de andere dieren kan misschien in verband staan met geringe wijziging in de bijmengsels of de kracht van het antsjar der Poggiërs.

Met *curare*- (of woorara)- vergiftiging kwam wel is waar één hoofdverschijnsel dezer vergiftiging (het als het ware langzaam paralytisch ineenzakken der dieren) grootelijks

overeen, doch daarbij worden geene van die verschijnselen waargenomen, welke hier, even als bij antsjar, bestonden (t.w. speekselvloed, stuipen, lang blijvende reflexiebewegingen, diarrhoe enz.). Bovendien is dat pijlvergift, van Zuid-Amerikaansche giftplanten oorspronkelijk, in Oost-Indiën ten eenemale onbekend.

Aan *oepas radja,* daarentegen in O. I. veel gebruikelijk, viel, volgens het verschijnselenbeeld, in het geheel niet te denken; immers van strychnine- of brucinewerking vertoonde zich geen het minste bewijs.

Intusschen bleef bij mij zelven nog steeds eenige twijfel over. Wanneer het al bleek, geen curare, geen radja te zijn, wanneer het al scheen antsjar te zijn, was toch nog de mogelijkheid daar, dat dit pijlvergift, voor groote boog-pijlen bestemd, hoezeer eene analoge, toch eene *andere* herkomst had dan die van het genoemd antsjar der blaas-pijltjes. Te meer hechtte ik aan deze mogelijkheid, daar mij, zooals boven gezegd is, een takje en bladen waren toegezonden, die, volgens het berigt, ingrediënten zouden uitmaken van het *Poggi-pijlvergif,* en deze waren blijkbaar niet van Antiaris toxicaria afkomstig.

Om over den al of niet giftigen aard van deze bestanddeelen althans eenige opheldering te verkrijgen, heb ik van enkele dezer bladen een weinig poeder (ter hoeveelheid van circa 4 grein) en een weinig waterachtig extract (ter hoeveelheid van circa 2 grein) laten bereiden, en heb daarmede twee dierproeven genomen, op een konijntje en op een volwassen kikvorsch. Bij beiden bragt ik weder de verkregene voortbrengselen aan door onderhuidsche inoculatie, bij bevochtiging met zeer verdund azijnzuur, op de gewone wijze. Er volgde echter bij geen dezer dieren eenig blijk hoegenaamd van Poggi-pijlvergiftiging of eenige andere ziekelijke aandoening. Trouwens had ik daarop in zoo verre ook weinig gerekend, daar ik noch aan dit poeder, noch aan

het extract, eenigen bitteren of scherpen smaak had waargenomen.

Het komt mij alzoo waarschijnlijk voor, dat deze bladeren òf slechts bij wijze van mystificatie (welke bij de Aziaten ten dezen niet vreemd is) zijn ten geschenke gegeven, òf wel dat zij inderdaad een ondergeschikt, een minder wezenlijk bestanddeel van het pijlvergift der Poggiërs uitmaken, zooals men weet, dat die bij alle pijlvergiften gebruikelijk zijn, hetzij tot het versterken van het hoofdmiddel, hetzij tot bevordering van den zamenhang, de aankleving enz., dezer stoffen.

Voor *scheikundig* onderzoek was er van deze bladen geene voldoende hoeveelheid ter beschikking. Evenmin is dit ondernomen kunnen worden met het pijlvergift zelf. Het vroeger toegezonden potje met ingedikt plantensap verkreeg ik in reeds geheel beschimmelden en onwerkzamen toestand. Het pijlvergift aan de pijlen zelve was eensdeels mede beschimmeld of in ongenoegzame hoeveelheid voorhanden, anderdeels had ik daarvan te veel moeten verbruiken voor de nasporing der werking op dieren.

Bij dit ontbreken van eenig scheikundig bewijs heb ik ten laatste getracht, nog op eene andere wijze mij te vergewissen van den waren aard van dit vergift.

Daartoe bragt ik de vroegere *physiologische* waarnemingen van BRODIE, EMMERT, HORSFIELD, en de latere van KÖLLIKER, PELIKAN, SHARPEY in practische toepassing voor de toxicologische herkenningsleer. Ik bezigde namelijk het *kikvorschhart* als „physiologisch of dynamisch reagens" op antsjar en antiarine.

Even toch als men, om minima strychnine voorloopig op te sporen, kikvorschen in hun geheel als levende herkenmiddelen kan aanwenden (door het spoedig uitbreken van tetanus), even als het katten- of konijnen-oog kan worden aangewend ter herkenning van sommige Solanaceae (door

het ontstaan van mydriasis), kan voor de antiarine een bij levende kikvorschen vooraf blootgelegd hart als reagens dienen (door den spoedigen *stilstand* van dit orgaan).

Het is bekend, dat men bij kikvorschen, door voorzigtige insnijding en gedeeltelijke uitsnijding van den voorsten borstwand, het hart kan blootleggen, en het in dien toestand soms uren lang onveranderd kan zien voortkloppen. Het is evenzeer bekend, mij inzonderheid uit de mededeeling van PELIKAN, dat, zoo men terstond na deze bewerking een weinig antiarine of antsjar in eene onderhuidsche wonde brengt, men het hart na eenige minuten, bij zamentrekking van de kamer, alzoo in contractione, ziet stilstaan en blijvend stilstaan, zonder dat het dier daarna terstond bezwijkt. Dit vergift toch behoort tot de door KÖLLIKER dusgenaamde „Muskel-gifte," en kort na het ophouden der spierwerking van het hart, bevindt men, dat ook de eigene spierzamentrekbaarheid derwillekeurige en andere spieren trapsgewijze, doch langzamerhand geheel verloren gaat.

Het eerste dezer verschijnselen echter (stilstand van de hartkamer in systole) is zeer kenmerkend voor de werking van het antsjar, waarvan ik mij reeds vroeger herhaaldelijk, bij vergelijking met de andere pijlvergiften, had overtuigd. Noch het curare (of curarine), noch het oepas radja (strychnine) brengen bij kikvorschen deze uitwerking voort.

In eene driemalen herhaalde proefneming nu, in het bijzijn van meerdere Officieren van Gezondheid en kweekelingen, mogt ik, tot mijne groote voldoening, het genoegen smaken van het beschreven verschijnsel ten duidelijkste waar te nemen, na aanbrengen van het Poggi-pijlvergift onder de huid, terwijl de kikvorschen ook daarna dezelfde verschijnselen aan de ledematen, enz. vertoonden, en nog tot 1 uur of langer na het stilstaan van het hart bleven voortleven.

In het voorbijgaan moet ik, bij dit stilstaan van het kikvorschhart, opmerken, dat daaraan, ten eersten, eene ver-

andering voorafgaat in de kleur van het bloed, hetgeen meer donker of blaauwer, door de hartwanden doorschemert, en, ten anderen, dat de geheele stilstand niet plotseling plaats grijpt, maar dat men dit doorschemeren van het bloed, in telkens grooter wordende plekken en bij van lieverlede verzwakkende oscillatiën, telkens minder en minder ziet worden, tot eindelijk de hartekamer, in ledigen toestand, geheel tot rust komt, gemiddeld na verloop van 10 minuten.

Telkenmale herhaalde zich het verschijnsel op volkomen gelijkvormige wijze, met dezelfde standvastigheid als waarmede wij gewoon zijn onze meest sprekende scheikundige reactiën te zien volgen.

Twee tegenproeven, bij vernieuwing van vorige (welligt minder naauwkeurig bewerkstelligd) genomen, de één met antsjar van Borneo, de andere met antiarine van MULDER, leverden de grootst mogelijke gelijkvormigheid op met de verkregene uitkomsten der Poggi-pijlvergifwerking op het kikvorschhart.

Uit al het medegedeelde en waargenomene meen ik alzoo thans voldoende gronden te kunnen putten, om ten deze tot de volgende besluiten te mogen komen:

1°. Er wordt in Nederlandsch Oost-Indië, bepaaldelijk op de *Poggi-eilanden*, niet alleen als middel tot de jagt op groote dieren, maar ook als oorlogswapentuig, inderdaad gebruik gemaakt van zwaar *vergiftigde boog-pijlen*, en moet ik alzoo de ontkenning terugnemen, welke ik daaromtrent vroeger had gemeend te moeten uitspreken (zie mijne *Handleiding tot de Vergiftleer*, eerste uitgaaf, 1852, blz. 427). Ofschoon mij zulks met minder zekerheid dan van de Poggi-eilanden is bekend, schijnt daarenboven nog op *andere* O. I. eilanden gevaar voor boogpijl-verwonding te bestaan. Immers werd, bij gelegenheid der laatste militaire expeditie tegen *Tomorie*, op de Oostkust van Celebes, in eene ver-

overde inlandsche vesting, die op eene hooge rots was aangelegd, door de onzen een groote voorraad gevonden van „lange, bamboezenpijlen, met vergiftigde punten voorzien;" pijlen, welke òf over de borstweringen werden geworpen, òf uit langwerpige, benedenwaarts gerigte, schietgaten (z. g. machicouli's) op de bestormers afgeschoten; zie *Militaire Spectator*, November 1856, blz. 540. Onze krijgslieden en militaire geneeskundigen behooren alzoo, bij latere expeditiën naar deze en andere weinig bezochte, of afgelegene oorden in onze Oost-Indische bezittingen, daartegen steeds op hunne hoede te zijn.

2°. Het pijlvergift, waarmede de boog-pijlen der Poggiërs of Pogginezen worden bedeeld, is hoogst waarschijnlijk afkomstig van de *Antiaris toxicaria*, den algemeen beruchten Oost-Indischen giftboom.

3°. Het *oepas antsjar* der Poggi-eilanden is daarvan vermoedelijk eene meer eenvoudige of minder krachtige bereiding.

4°. Ofschoon, naar het schijnt, iets zwakker en meer vatbaar voor ontleding, onder schimmelvorming, verliest het *Poggi-antsjar* zijne kracht evenwel niet binnen het jaar of reeds vroeger. Pijlen in 1854 van de gezegde eilanden aangebragt, behielden nog in 1858 voor verscheidene dieren hun doodelijk vermogen, hierin overeenkomstig met antsjar van Borneo, dat reeds van 1849 dagteekent en mij nog telken jare bij proefneming zijne werkzaamheid bewijst *).

*) Misschien zal mij later de gelegenheid worden opengesteld tot scheikundige analyse van het vergift. Onder het afdrukken dezer mededeeling ontvang ik de toezegging van den Heer LITTEL, Officier van Gezondheid der Marine, die mede de Poggi-eilanden heeft bezocht, dat hij mij zou zenden „een fleschje van dit vergift, expresselijk voor hem bereid en door hem goed afgesloten van de lucht bewaard. Volgens hem, wordt het door de Pogginezen „*oemai*" genoemd.

UITTREKSEL VAN DE VERHANDELING

VAN DEN HEER **SCHNEITHER**,

VOLGENS BESLUIT VAN DE AKADEMIE, IN HARE VERGADERING VAN 2 OCTOBER 1858,

OPGEMAAKT DOOR

C. H. D. BUYS BALLOT.

UITKOMSTEN VAN METEOROLOGISCHE WAARNEMINGEN TE LAHAT OP SUMATRA, DISTRICT PALEMBANG.

Gedurende mijn langdurig verblijf op Sumatra's oostkust, ben ik in de gelegenheid geweest bepaaldelijk het district Palembang te leeren kennen. De rigting der bergketenen, de loop der rivieren, de minerale voortbrengselen van den grond trokken mijne aandacht, en de geringe hulpmiddelen en instrumenten, die ik ter mijner beschikking had, werden door mij aangewend om ook de klimatologie van die streek te bestuderen.

Een barometer ontbrak mij, even als een psychrometer, ook een regenmeter; maar de verschijnselen des hemels, de windrigting en de temperatuur konden beter door mij bepaald worden. Van Gouvernementswege was mij een thermometer verstrekt, die nog met een anderen, aan een particulier toebehoorende, vergeleken werd, en vrij overeenstemmende was.

Het spreekt van zelf, dat in een bergachtige streek als Sumatra de plaats van waarneming vrij groote wijziging in de temperatuur kan te weeg brengen en dus die ligging eenigzins nader moet worden omschreven.

Van het Barrissan-gebergte, dat Sumatra in zijne lengte doorsnijdt, en hoogten van 10,000 voet bevat, strekken zich naar de oostzijde verscheidene dwarsketenen uit. Terwijl het naar het westen steil afhelt, neemt de hoogte langzaam af naar het oosten. Vulkanische uitbarstingen hebben den regelmatigen loop dier bergketenen gestoord, hier en daar de dalen opgeheven; zoodat er partiële plateaus ontstaan en ook meren gevormd zijn. Nog zijn er eenige vulkanen, bijv. de Dembo, in de nabijheid van Lahat ten westen, werkzaam, althans rookend, zoo ook de Sevillo.

Warme intermitterende zoutbronnen toonen nog de onderaardsche vulkanische werking aan. Zoo heeft men de Gemoerah, omringd door vele (20) kleinere, welke gedurende een minuut water geeft en dan weder niet; waarna een onderaardsch geluid verkondigt dat weldra weêr een waterstraal zal opgeworpen worden.

Steenkolenbeddingen, hooger in het gebergte bij Dermo, en bruinkolen bij Enim en lager aan den Lamatang, komen, tot vrij groote uitgestrektheid van 10 palen, aan den dag, en zouden met voordeel, welke bezwaren men er ook tegen in mag brengen, kunnen ontgonnen en bewerkt worden. Aardolie vloeit hier en daar uit den grond in zoodanige hoeveelheid, dat de inlanders er handel in drijven, en bij tusschenpoozen worden zooveel dampen uit den grond ontwikkeld, dat pluimgedierte en duiven, die niet op tillen genoegzaam boven den grond gehuisvest zijn, soms plotseling in grooten getale sterven.

Onder de minerale voortbrengselen behooren nog genoemd

te worden zwavel en arsenicum, magneetijzer, titaanijzer, volgens sommigen kwik en in de rivier van Palembang stofgoud.

Overigens vloeijen tusschen de bergketenen eenige voorname riviertakken, noordoostwaarts en oostwaarts af. Noemen wij ze van het zuiden naar het noorden op, zoo hebben wij: de Komering, die een voornamen tak van den Selabong ontvangt, aan welks voet een vulkanisch meer, Ranau, gevonden wordt; vervolgens den Ogan, uit het vulkanisch terrein om den Semindo ontspringende. Tusschen deze beide breidt zich een bergrug uit, van welks zuidelijke zijde een andere tak van den Ogan afvloeit, die zich bij de Basor-radja in den Ogan stort. Een zeer voorname tak is de Lamatang. Deze ontvangt het meeste water van den Dempo, maar ook nog van een zuidelijker tak; hij vloeit over rooden zandsteen en kalksteen, en verder door de vermelde kolenbeddingen. Tot Lahat kunnen grootere praauwen opkomen. Nu komt de hoofdtak, met den naam Moessi, waarvan verscheidene beken boven zandsteen ontspringen, en de voornaamste door Ampat-Lamang, meer zuidelijk gelegen, vloeit. De Moessi komt nog hooger zuidelijk af langs het Barissan-gebergte, maar buigt zich juist in dit plateau meer oostwaarts, en neemt nog den Klingi uit het district Boeki, en vervolgens den Laveltan op, uit het district van dien naam. Eindelijk is de noordelijkste tak, maar minder in bijzonderheden mij bekend, Rawas. De grootste hoeveelheid water van de eigenlijke Moessi is bij Roedjang vereenigd. Lager zijn er verscheiden verbindingsstroomen tusschen den Lamatang en de Moessi.

Alle vier komen zij te zamen in de Moessi, en bij de hoofdplaats Palembang begint de Neder-Moessi zich te verdeelen. Zij heeft daar, in historische tijden nog, zich een delta gevormd, en van daar af is de grond moerassig. La-

hat is aan de grens van den boven- en middelloop van een voornamen tak, den Lamatang, gelegen. Aldaar is men nog 800 voet boven Palembang.

Op elk der genoemde plateaus is het klimaat eenigzins anders: naarmate het hooger gelegen, meer voor winden beschut, meer door vulkanische gebergten omringd of meer met bosschen begroeid is, of wel rijker is aan bouwland.

Zoo is het in de omgeving van den Dempo, in de hoogvlakte van den Passoemah, iets warmer, ook wegens gebrek aan bosschen.

Het hoogland van den Semindo heeft een zeer koel klimaat. De klapperolie stolt er en smelt niet weder zonder kunstmatige verwarming. Palmen groeijen er niet meer, daarentegen bevinden de varens er zich boschgewijze. Door MEYEN wordt de hoogte van dit plateau bepaald tusschen de 2000 en 3800 voeten. De Semindo is waarschijnlijk meer dan 2500 voeten hoog en de temperatuur beneden de 74°, want op deze temperatuur verdwijnen reeds, volgens OKEN, de palmen. Varen bevinden zich echter op nog geringere hoogte, maar dan niet boschgewijze.

Warmer is weder de Ampat-Lawang, alwaar nog palmen groeijen. De ligging bij de genoemde hoogvlakte der Passoemah zal hier wel toe bijdragen. Koeler dan de Ampat-Lawang, echter minder koud dan de Semindo, is de Blitie-Oloe; aldaar zijn nog eenige palmen overgebleven, maar zeer vele varenboomen, vooral bij de Kotta-Kirie en Oedjang-Pannas. Het was mij niet mogelijk na te gaan, welken invloed de zeer ongelijke aardwarmte heeft.

Na deze korte inleiding, bepaal ik mij tot de mededeeling van de verschijnselen, door mij te Lahat waargenomen. Vooreerst is dan uit geregelde waarnemingen de gang van de temperatuur opgemaakt.

GEMIDDELDE TEMPERATUUR DER VERSCHILLENDE MAANDEN TE LAHAT,

1847—1852.

JAAR.	JANUARIJ.	FEBRUARIJ.	MAART.	APRIL.	MEI.	JUNIJ.	JULIJ.	AUGUSTUS.	SEPTEMBER.	OCTOBER.	NOVEMBER.	DECEMBER.	WARMSTE MAANDEN.	GEMIDDELD FAHR.	GEMIDDELD CELS.	KOUDSTE MAANDEN.	GEMIDDELD FAHR.	GEMIDDELD CELS.
1847	80.5	80.6	82.3	81.1	80.6	80.4	79.0	80.5	79.1	78.8	78.7	79.5	Maart	82.3	27.9	November	78.7	25.8
1848	79.7	79.2	79.7	81.2	81.4	81.2	81.2	80.7	79.8	79.5	79.8	78.7	Mei	81.4	27.4	December	78.7	25.8
1849	79.1	80.0	81.3	81.3	81.0	82.0	79.8	79.8	80.8	82.3	80.0	80.4	October	82.3	27.9	Januarij	79.1	26.1
1850	80.3	79.6	80.1	80.7	80.8	81.5	82.4	81.4	80.0	82.6	81.8	80.0	October	82.6	28.1	Februarij	79.6	26.4
1851	79.7	81.5	82.5	83.2	82.1	80.5	81.3	80.5	82.0	81.2	81.0	79.8	April	83.2	28.4	Januarij	79.7	26.4
1852	77.8	80.5	80.8	82.3	82.2	82.3	80.0	80.2	83.2	84.3	83.0	81.0	October	84.3	29.0	Januarij	77.8	25.4
Gem.	79.52	80.23	81.12	81.63	81.35	81.32	80.62	80.52	80.82	81.45	80.72	79.91						

Er is dus een maximum van gemiddelde temperatuur van 81,6 F. = 27,5 CELSIUS in April, en een minimum van 79,5 „ = 26,3 „ in Januarij.

December en Januarij zijn hier de koudste maanden, niettegenstaande Lahat op zuiderbreedte ligt, wegens de menigvuldige regens in die maanden.

Eene vergelijking met Singapore en Batavia leert, dat het klimaat van Lahat beter met de eerste plaats overeenkomt *).

Den dagelijkschen gang der temperatuur kan men eenigermate opmerken naar tabel 2.

2. GEMIDDELDE MAAND-TEMPERATUUR TE LAHAT, NAAR DE TIJDEN VAN DEN DAG.

MAAND.	6 UUR 'S MORGENS.	12 UUR 'S MIDDAGS.	7 UUR 'S AVONDS.	GEMIDDELD		GEMIDDELD	
				FAHR.	CELS.	FAHR.	CELS.
Januarij . . .	73.4	85.1	80.1	79.5	26.3	11.7	6.4
Februarij. . .	73.3	86.1	81.1	80.1	26.7	12.8	7.0
Maart	73.4	88.1	81.8	81.1	27.2	14.7	7.7
April.	74.0	89.1	81.8	81.6	27.5	15.1	8.2
Mei	73.6	91.5	81.3	81.3	27.3	17.9	9.4
Junij.	73.0	89.5	81.6	81.0	27.1	16.5	8.6
Julij	71.6	88.9	81.6	80.6	27.0	17.3	9.3
Augustus. . .	72.6	87.4	81.0	80.3	26.8	14.8	7.8
September . .	72.6	87.7	80.5	80.2	26.8	15.1	8.2
October . . .	72.6	88.8	81.4	81.5	27.3	16.2	8.9
November . .	72.7	87.4	80.4	80.2	26.8	14.7	7.7
December . .	73.1	86.6	79.4	79.7	26.4	13.5	7.2

Het grootste verschil heeft dus plaats in Mei, Junij en Julij; in Augustus en September schijnt het iets minder te zijn, om zich dan in October nog weêr even te verheffen.

*) Vergelijk overigens voor de temperatuur van Buitenzorg het *Jaarboek* 1856 *van het Kon. Ned. Meteor. Instituut.*

Daar op elk klimaat de winden een der grootste invloeden uitoefenen, zullen wij deze naauwkeuriger nagaan.

Volgens geographische ligging behoort Palembang in den gordel der kalmten; dat is: in den Indischen archipel, het rayon der moussons.

Volgens langjarige observatiën valt de kentering te Lahat in de maanden Maart en October; in deze maanden heerschen variabele winden, die in de maand Maart uit het N. W. — N. — N. O. waaijen, weder terugspringen, en eindelijk in O. en Z. O. overgaan. Hetzelfde heeft in de maand October plaats, met dien verstande, dat de winden dan uit het Z., Z. W., W. en N. W. waaijen. In de tusschenliggende maanden heerschen in April en Mei N. O. — O., in Junij O. Z. O., in Julij O. Z. O. De zuidelijke afwijking heeft meest des avonds plaats. In Augustus en September worden de winden Z. W.; in de maand November is de wind Z. W. en W., in de maanden December en Januarij meer constant N. W. en N.

Ter zijde zullen wij de winden stellen in het overige gedeelte van den Indischen Archipel.

Tusschen de Molukken en Celebes waait in de maanden December en Januarij een N. wind, in Junij en Julij een Z.; in de naast aanliggende maanden is de rigting afwijkende naar N. W. of Z. O.; Maart, April, September en October zijn de maanden der stilten; over den evenaar echter vinden wij tijdens den N.wind, dus in December en Januarij, een N. O., op een—twee graden breedte, en tijdens den Z.wind een Z. W.

Aan de kusten van Papua waren de winden, 1850, van 0°—2° Z. Br. tot 145° O. L., in April N. O. — O., in Mei O., in Junij O. Z. O., in Julij Z. Z. O. stormwinden *).

*) Vooral voor de winden vergelijke men de naauwkeurige opgaaf in de werken van het *Kon. Ned. Meteor. Instituut-Jaarboek* 1858, en *Uitkomsten van Wetenschap en Ervaring.*

De moussons zijn niets anders dan de over den aequator verwaaide passaten, die nu de wetten der aequatoriaalstroomen volgen. Zij leveren de eenvoudigste voorbeelden van de wet van DOVE.

Dus zijn zij afhankelijk van de verdeeling van land en zee en tevens van de verwarming, die land en zee genieten, dus van den tijd van het jaar. Zij heerschen in en nabij de streek der kalmten, waar de verwarmde winden regt naar boven stijgen, om later naar de polen af te stroomen. Door dit opstijgen worden nu de poolstroomen als door zuiging aangetrokken. Het opstijgen der verwarmde lucht moet echter dáár plaats vinden, alwaar de zon de meeste kracht heeft, dus waar de stralen loodregt op vallen. En dien ten gevolge moet de evenaar dezer stroomen steeds de zon volgen en met haar den aequator overschrijden.

Dan is echter tevens bewezen dat de overgewaaide N. O. passaat, door het noorden naar N. W. en W. moet overgaan, daar hij zijne snelheid van den aequator op hoogere breedtegraden medebrengt.

JUNGHUHN zegt dat op Java boven de 6000 voeten geen noordwestewind meer zal waaijen. Deze observatie mag juist zijn op Java, op Sumatra echter waaijen wel degelijk deze winden tot ruim 10,000 voeten; gelijk dit bewezen wordt door de medegevoerde vulkanische uitwerpselen, nedergevallen met de regens bij N.W.winden.

Voor zijne stelling spreekt echter het verschijnen van tromben bij de meeste zware noordwestewinden, welke over het eiland Bali en langs zijne kusten heentrekken, die te verklaren zijn door het op elkander stuiten van den N. W. met den Z. O. passaat. Zoo komen bij wijze van analogon, in de Chinesche zee, de tornado's gedurende de oostmousson zelfs tot Menado uitgestrekt op noorderbreedte voor.

In de oostmousson gaat de evenaar der kalmten veel verder op N. breedte dan hij in de N. W. mousson op

Z. breedte komt, of de Z. O. passaat waait verder over naar het noorden dan de N. W. mousson op Z. breedte. Hij verandert natuurlijk op N. Br. in een Z. W. mousson, en ploft door zijne verkoelende werking veel regen uit den N. O. passaat neder.

In de straat Banka heerscht de periodieke wind ongestoord. Geen landwind leent den zeeman zijne hulp. Het ontbreken van dezen dagelijkschen wind, overigens in den Indischen archipel en op alle kusten der tropen voorkomende, moeten wij zoeken in de uitgestrektheid der moerassen en waternetten van het lage kustland van Palembang. Ook in de lage delta van den Amermoo op de Papua-eilanden (Azië) en langs de lage kusten van West-Indië ontbreken de land- en zeewind. Daarentegen waaijen een land- en zeewind op de hoogvlakte der Passoemah en Moelak, gedurende den voormiddag van het lage land naar het gebergte, in den avond van het gebergte naar het land toe. De tegenstelling is hier toch grooter tusschen hoog droog land en moeras dan tusschen het lage moeras en de zee.

Onregelmatige winden komen natuurlijk nog voor, of als de lucht door de valleijen gedreven wordt, of bij onweders. De hoeveelheid van regen is over het geheele gebied zeer belangrijk; de meeste en zwaarste regens vallen ten tijde van den N.wind.

VERDEELING DER REGENDAGEN IN DE VERSCHILLENDE MAANDEN.

	JANUARIJ.	FEBRUARIJ.	MAART.	APRIL.	MEI.	JUNIJ.	JULIJ.	AUGUSTUS.	SEPTEMBER.	OCTOBER.	NOVEMBER.	DECEMBER.	MAXIMUM.	DAGEN.	MINIMUM.	DAGEN.
Gemiddeld	27.6	25.	21.5	20.	17.	11.	14.	14.5	16.	19.	22.8	25.	Januarij 1851.	31	Julij 1850.	3
Maximum.	31.	29.	25.	25.	20.	16.	19.	16.	25.	24.	28.	30.				—
Minimum..	26.	21.	17.	14.	9.	9.	3.	12.	6.	11.	16.	16.				3

In de maanden Januarij, Februarij, November en December zijn het meer aanhoudende landregens; in de maanden October, November, Maart en April echter stortregens, vergezeld van zwaar onweêr.

Het regenwater voert dikwerf zoutzuur en vermengd met vulkanische uitwerpselen, gelijk ik mij daarvan door eene analyse den 25sten Dec. 1853 overtuigde. Ik vond zoutzuur, ijzeroxyde, zwavel, kiezelzuur.

Uit deze resultaten besloot ik dat het roode sediment van het regenwater een vulkanisch sublimaat was, vermengd met asch en door ijzeroxyde roodgekleurd, dat door de wolken van het westen aangebragt en met den regen was nedergeploft.

De wolkenvorming is er zeer regelmatig.

Dagelijks zien wij, als de zon boven de kim verrijst, nevel opstijgen, vooral langs den loop van de rivieren. In de eerste uren, als de bovenlucht nog warmer is dan de benedenlucht, worden deze nevelen weder opgelost; eindelijk echter vormen zij een sluijer over het geheele land, dien wij van boven veel beter kunnen waarnemen dan van beneden.

Te gelijker tijd vormen zich in de bovenlucht cirri, vooral om de kruinen der bergen. Deze dalen langzaam af, en tegen elf ure komen beide nevelmassa's elkander te gemoet, op eene hoogte van 3—4000 voeten. Zij vormen dan meer uitgebreide cirri, die door den wind in cirri strati veranderd worden, en in den namiddag in cumuli, in avondwolken overgaan, die zich meer en meer ophoopen en na zonsondergang weêrlichten.

Ten tijde, dat de zon onder de kim duikt, vormen zich, gelijk stralen om de zon, de lang gestrekte strati, die tot in het zenith divergeren en van daar naar oosten heen convergeren; of beter: zij vormen zich, optisch, gelijk divergerende stralen, te gelijker tijd in oost en west, en vereenigen zich

in het zenith. Deze vorming kan echter alleen ter zee geobserveerd worden, waar de kim in oost en west vrij blijft. Deze stralen-wolken zijn soms rozerood gekleurd en versieren den hemel. Na zonsondergang veranderen zij bij een goeden wind in vederwolken en bij stilte vult zich het midden tusschen de stralen met schaapwolkjes, gelijkende op elektrische figuren, die tot laat in den nacht bij het zenith hangen blijven en verdwijnend plaats maken voor het helder blaauw van den hemel.

Buiten de beschreven vormen komen tusschen de keerkringen, en *alleen* tusschen deze, nog twee constante gedaanten voor, die zich steeds uit den cumulus vormen; en wel: de torenwolken en het afbeeldsel van bergen en landen, bij den zeeman bekend onder den naam van boterland.

De eerste vormen zich aan de kim door zuilvormige ophooping tot eene belangrijke hoogte, waarbij de zijden helder blijven. Dit verschijnsel moet gedeeltelijk in regt opstijgende luchtstroomen, gedeeltelijk in de van beneden beginnende verkoeling gegrond zijn, waardoor de nevelen in de lagere streken het eerst condenseren en naar boven langzaam aangroeijen. De tweede gedaante, de afbeeldsels van bergen, heb ik dagelijks waargenomen; zoo zag ik het beeld van den vulkaan te Banda, van den vulkaan van Tidore, van den Dempo en Serillo in Palembang en zelfs van den toren der Missigit aldaar, steeds bij het ondergaan van de zon, naar het oosten heen.

Het schijnt mij toe veroorzaakt te worden door de schaduw van den berg, omdat aldaar de lucht koeler moet zijn dan waar de zonnestralen nog kunnen verwarmen. Er vormt zich dus bij vochtige atmospheer een wolk in de schaduw van den berg; de nevelen aan de zijde worden nog door de zonnestralen uitgezet en naar de koelere schaduw van beide zijden heengedrongen, waardoor de wolk digter, dus duidelijker wordt. Dezelfde beteekenis heeft het boterland,

dat echter in het westen valt en meest bij zonsopgang op zee wordt waargenomen.

Nog een verschijnsel, wat Palembang met de meeste berglanden gemeen heeft, is: dat enkele bergen het weêr verkondigen door hun wolkenbekleedsel.

Als er winden over de lagere, meer gelijkmatig verwarmde streken heen waaijen, worden veel waterdampen medegevoerd, welke aan de kouder kruinen der bergen, vooral door koudere afdalende winden, tot nevel en wolken gecondenseerd worden en opzittende koppen met breede basis vormen. Als deze nevelwolken zeer laag den berg afzakken, kunnen wij vermoeden, dat zij met de warme lucht spoediger in contact zullen komen en regen brengen. Waaijen echter winden van achter den berg naar het vlakke land, zoo worden de dampen medegevoerd, blijven in de warmere streken luchtvormig, en er valt geen regen: wij zien dan zijne gedaante helder bepaald.

Wij vinden hier ook de reden, waarom de oostmousson te Palembang nog van veel regen verzeld is; daar de oostewinden over een gedeelte van de moerassen heen waaijen, en daarna de waterdamprijke lucht aan het hoog gebergte wordt afgekoeld, waarbij de regen wordt nedergeploft.

In de noordwestmousson is de lucht des morgens vroeg zeer helder, daar de aarde nog koeler is dan de bovenlucht; met het opkomen der zon worden er echter veel meer waterdampen opgetrokken, en daar de N.O.passaat kouder is dan de Z.O., groeijen juist dan de ophoopingen veel sneller aan; in plaats van cirri strati zullen wij reeds tegen elf uren des voormiddags cumuli zien, die zich tot den namiddag tot onweêrswolken zamentrekken, zich tusschen drie en vijf uren onder zwaar weêr ontlasten en als nimbus regen laten vallen.

De onweders te Palembang zijn het zwaarst en talrijkst in de maanden Maart, April, October en Mei; zij breken

meest los tusschen drie en vijf ure, vergezeld van valwinden en zwaren regen. Enkele keeren verschijnen zij later en ook wel in den voormiddag.

Bijzonder veel onweders ontlasten zich aan den Serillo bij Oelak-Pandaw.

De overige meteoren zijn de producten van ontbinding der organische stoffen over de moerassen, die wijd verspreid zijn over het lage land.

Zij oefenen zeer nadeeligen invloed uit op het dierlijk leven, en zijn bekend onder den naam van Miasme, Malaria, wier *stoffelijk wezen* de proeven van Dr. TH. CLEMENS hebben bewezen.

Betreffende de ozonhouding der atmospheer moet ik herinneren, dat alle momenten ter vorming voorhanden zijn: waterdamp, vrij wordende zuurstof, electriciteit; echter zijn geene observatiën genomen.

In de maanden Augustus en September is de lucht heijig; de heidebrand (*Höherauch*), die zich in de bovenlanden ver uitstrekt, wordt veroorzaakt door het afbranden van uitgebreide allang-allang-velden.

De Heer SCHNEITHER *heeft hierin geleverd, wat hem de hem ter dienst staande middelen veroorloofden. Elke bijdrage is welkom, waardoor wij iets meer te weten komen van de klimatologie van Oost-Indië. Het is waar, dat de temperatuur-waarnemingen geen absolute waarde hebben, dewijl helaas de instrumenten niet vergeleken zijn. Maar ook dan, hoe zou men weten dat ze niet veranderd zijn? Een waarborg voor de werkelijke relative beteekenis heb ik meenen te vinden in de vergelijking met gelijktijdige waarnemingen op Palembang en Padang en, voor zooveel de winden aangaat, met die van de zeelieden in de Bankazee.*

BUYS BALLOT.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 30sten OCTOBER 1858.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, J. VAN GEUNS, J. G. S. VAN BREDA, P. HARTING, J. P. DELPRAT, R. VAN REES, A. W. M. VAN HASSELT, P. ELIAS, C. H. D. BUYS BALLOT, A. H. VAN DER BOON MESCH, F. J. STAMKART, C. A. J. A. OUDEMANS, J. VAN GOGH, J. W. L. VAN OORDT, W. VROLIK, F. C. DONDERS, D. J. STORM BUYSING, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, V. S. M. VAN DER WILLIGEN, E. H. VON BAUMHAUER en A. BRANTS.

Het Proces-verbaal der gewone vergadering van den 2den October 1858 wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

De Secretaris zegt, schriftelijk en mondelijk berigt ontvangen te hebben van de HH. CONRAD, CL. MULDER, BOSQUET en SCHRÖDER VAN DER KOLK, dat het hun onmogelijk is deze vergadering bij te wonen.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken van de volgende Heeren: 1°. den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 1 October 1858, N°. 164, 6e Afd.); 2°. den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 2 October 1858, N°. 125, 5e Afd.); 3°. de Commissie voor Internationale ruiling van voorwerpen van Wetenschap en Kunst ('s Gravenhage 1 October 1858); 4°. J. K. HASKARL, corresponderend lid der Akademie (Königswinter bij Bonn 12 October 1858); 5°. J. F. ENCKE, Vorsitzende Sekretar der Königl. Preuss. Akad. der Wissenschaften (Berlin 12 Augs. 1858); 6°. FORCHHAMMER, Secretaris van het Kongelige Danske Videnskabernes Selskab (Koppenhagen 1 Julij 1858; 7°. J. V. DERODE, Secretaris der Société Dunkerquoise pour l'encouragement des Sciences, des Lettres et des Arts (Dunkerque le 1e Octobre 1858); 8°. J. FOURNEL, lid der Commission hydrométrique te Lyon (Lyon 24 October 1858). — Wordt besloten tot plaatsing der boekgeschenken in de boekerij en tot schriftelijke dankzegging.

Wordt besloten een brief van Dr. LIHARZIK (Weenen 22 Sept. 1858), ten geleide van een boekgeschenk, in het proces-verbaal dezer zitting op te nemen, opdat de door den Schrijver uitgedrukte wensch meer algemeen bekend worde. — Hij luidt als volgt:

An die löbliche Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam.

Der Gefertigte gibt sich die Ehre sein Werk über *Das Gesetz des menschlichen Wachsthumes und der unter der Norm zurückgebliebene Brustkorb als die erste und*

wichtigste Ursache der Rhachitis, Scrophulose und Tuberculose, einer löbl. Akademie in aller Hochachtung einzureichen.

Die Wichtigkeit und Tragweite des Gegenstandes einerseits und der lebhafte Wunsch, dass durch eine umfassende objective Prüfung dem neugeborene Gesetze der bestehende Grad seiner Gültigkeit zugewiesen werde, hat mich veranlasst, die geneigte Aufmerksamkeit jener gelehrten Gesellschaften darauf lenken zu wollen, denen als höchste und schönste Bestimming die Pflege unseres gesammten Wissens anvertraut ist.

Da ich nemlich überzeugt bin, dass in vorliegender Arbeit jene Grenze der Vollständigkeit ziemlich nahe erreicht sein dürfte, die von dem Einzelnen in einer bestimmten Zeit angestrebt werden konnte; da ich ferner glaube, dass es zum weiteren Gedeihen dieser neuen Art der Forschung unumgänglich nothwendig erscheint, dass in den weitesten Kreisen sehr viele vereinte Kräfte zur Vervollständigung und endlichen Begründung dieser positiven Beweisführung beitragen müssen, soll das Gesetz seine Allgemeingültigkeit erlangen: so wage ich die innige Bitte, eine löbl. Akademie möge meine geneigten Fachgenossen gütigst anregen, auf Grundlage dieser erhaltene Daten weitere Messungen und Beobachtungen gefälligst anstellen zu wollen.

Ich kan hier wie in der Vorrede des Werkes die Versicherung wiederholen, dass mit jeder gemachten neuen Messung nicht nur der Inhalt des Werkes vervollständiget, sondern das bei jedem nachfolgenden Forscher auf diesem Gebiete die Theilname für den Gegenstand wachgerufen und erhöht werden wird.

In dieser sicheren Ueberzeugung zeichnet sich hochachtungsvoll

der

ergebenste Verfasser

Wien, *(get.)* Dr. LIHARŽIK,

am 22 Sept. 1858. Stadt, N°. 1142.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken van: 1°. Curatoren van het Athenaeum Illustre (Amsterdam September 1858); 2°. WEITZEL, Secretaris der Natuurkundige Vereeniging in Nederlandsch Indië (Batavia 28 April en 2 Junij 1858); 3°. A. B. BECKER, Hydrographer van de Admiralty (Londen 9 October 1858); 4°. G. WEZ, Président der Société Impériale d'Agriculture, Sciences et Arts de Valenciennes (Valenciennes 1 Octobre 1858); 5°. E. SISMONDA, Secretaris van de Académie Royale des Sciences te Turijn (Turijn 15 Mei 1858); 6°. MAIER, Secretaris der Naturforschende Gesellschaft te Freiburg (Freiburg 15 October 1858); 7°. P. STORM, Secretaris van het Kongelige Norske Videnskabernes Selskab in Throndhjem (Throndhjem 1858); 8°. F. G. FORCHHAMMER, Secretaris van het Kongelige Danske Videskabernes Selskab (Koppenhagen 1 Julij 1858); 9°. H. L. FLEISCHER, buitenlandsch lid der Koninklijke Akademie van Wetenschappen (Leipzig 11 September 1858). — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, dat de door de HH. G. VROLIK, BIERENS DE HAAN en DUMONTIER aangeboden Verhandelingen voor de *Verslagen en Mededeelingen* aangenomen zijn.

De Secretaris deelt mede, dat hij, onder dagteekening van Amsterdam 18 October 1858, van den Heer P. VAN DER STERR *Tabellen van waargenomen Waterhoogten* ontving, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 27 Oct. 1858, N°. 135, 5e Afd.), ten geleide van een adres van Mr. S. C. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN, strekkende om inteekening van Rijkswege te verkrijgen op het werk *over de Nederlandsche Insekten*, uitgegeven door SEPP, waarvan eenige afleveringen van het Achtste Deel worden overgelegd.

Bij de beraadslaging over dezen brief en zijne bijlagen, doet de Heer W. VROLIK opmerken, dat de tegenwoordige redacteur in het voorberigt van het Achtste Deel schijnt te betreuren, dat de uitgevers hem niet vergund hebben in dit werk de veranderingen en wijzigingen aan te brengen, welke hij meende dat men verschuldigd was aan den tijd waarin wij leven, en dat hij ook in het adres spreekt van zich *vooreerst* aangesloten te hebben aan het bekende werk van de HH. J. C. SEPP EN ZOON. Deze tweeledige verklaring geeft Spreker den moed, om, hoewel hij gaarne hulde brengt aan het talent in de afbeeldingen zigtbaar en aan de juistheid der beschrijvingen, den vorm van het geheele werk ouderwetsch en minder behagelijk te noemen. Hij wijst ook op de *Flora Batava*, in denzelfden vorm ongeveer uitgegeven, waarvan het hem leed doet de verspreiding zoo menigvuldig en zoo uitgebreid in het buitenland te zien. Gaarne intusschen erkent Spreker, dat het voor den boekhandel, bij de geringe uitbreiding van het debiet, onmogelijk is om door eigen krachten alleen de uitgave van dergelijke groote en kostbare werken mogelijk te maken. Ondersteuning derhalve van de Regering is noodig, en

naar zijne bescheiden meening pligtmatig; maar in het gegeven geval zoude hij het wenschelijk achten, dat zij zich voorloopig niet verder uitstrekte dan voor dit nu onder handen zijnde Achtste Deel, en dat later aan den bekwamen redacteur de gelegenheid wierd geschonken om geheel naar zijnen wensch een werk uit te geven, dat meer aan de eischen van den tijd zoude beantwoorden. In dit laatste geval zoude men dan eene ondersteuning kunnen tot stand brengen, overeenkomende met diegene, welke aan de *Bryologia Javanica* werd geschonken, en waarvan het doeltreffende nu reeds begint te blijken.

De Heer VAN BREDA ondersteunt des Sprekers meening aangaande hetgeen in het voorbijgaan omtrent de *Flora Batava* werd gezegd.

De Heer HARTING zoude wenschen, dat, in verband met het door den Heer VROLIK besprokene, de ondersteuning slechts voor een bepaalden en beperkten tijd aan de Heeren SEPP EN ZOON wierd toegestaan.

De Voorzitter doet opmerken, dat een en ander beter in overweging kan genomen worden, als de Afdeeling door eene Commissie zal voorgelicht zijn. — Hij stelt daartoe den brief met zijne bijlagen in handen van de HH. J. VAN DER HOEVEN en CL. MULDER, met beleefd verzoek, om daarop, zoo mogelijk in de volgende vergadering, te dienen van berigt, voorlichting en raad.

De Secretaris brengt ter tafel een van den Heer BOSQUET ontvangen brief (Maastricht 24 October 1858), ten geleide van eene voor de werken aangeboden Verhandeling met daarbij gevoegde afbeeldingen, onder den titel van *Recherches sur la Faune et la Flore*

fossile du terrain tertiaire du Limbourg Neêrlandais. Zij wordt in handen gesteld van de HH. VAN BREDA en HARTING, met beleefd verzoek, om, omtrent hare plaatsing, zoo mogelijk in de eerstvolgende vergadering, te dienen van berigt, voorlichting en raad.

De Heer VAN HASSELT spreekt over *het gebruik van vergiftigde boogpijlen in Oost-Indië* (*Poggi-eilanden*) en licht zijne voordragt toe door medegebragte voorwerpen. — Eene daarover aangeboden Verhandeling wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

De Heer VAN DER WILLIGEN spreekt over het wezen van electrisch licht in het luchtledige, heldert zijne voordragt op door afbeeldingen op het bord en biedt daarover eene verhandeling aan onder den titel van GROVE'S *Methode om de stratificatie van het licht op te heffen.* Zij lokt eene discussie uit met de Heeren VAN REES, BAUMHAUER, BUYS BALLOT en wordt in handen gesteld van de Commissie van redactie.

De Heer BUYS BALLOT doet de volgende mededeeling over de voor *magnetische bepalingen* zoo belangrijke ligging van Neêrlands Oost-Indische Bezittingen.

De Koninklijke Akademie van Wetenschappen deed mij de eer, in hare vergadering van Februarij dezes jaars, mijn voorstel aan Z. Excell. den Minister van Koloniën tot het inrigten van magnetische waarnemingen in Neêrlands Overzeesche bezittingen over te nemen en door haar gezag te ondersteunen. En toch waren door mij voor de wensche-

lijkheid eener zoodanige inrigting geene andere redenen bijgebragt, dan dat de eer des Vaderlands het vorderde, dat onze bezittingen eene vrij groote oppervlakte innamen, dat er sedert Kapt. ELLIOT geene wetenschappelijke opnemingen gedaan waren, en dat wij, door ook oostelijk daarvan bepalingen te leveren, het terrein, waar de waarnemingen gedaan waren, aanmerkelijk vergrooten.

De overtuiging der leden schonk mij dien bijval. Zij was reeds gevestigd, omdat ik niets anders deed dan wat haar medelid WENCKEBACH reeds vóór vijftien jaren had voorgesteld. Maar daarom is het toch niet overbodig, bovendien nog kortelijk aan te toonen, waarom juist in die plaatsen magnetische waarnemingen nog eer gewenscht zijn dan op andere.

Ik zie die redenen gedeeltelijk in het vulkanisch terrein. Indien toch storingen te zamen hangen met aardbevingen en uitbarstingen, kan de vaststelling van dat feit best in een vulkanisch terrein geschieden. Wij kunnen dan wel eenigen tijd onzeker zijn, welke de eigenlijke zamenhang zij, maar door nieuwe methoden van waarneming of door nieuwe combinatiën, door de pogingen om die onzekerheid te doen ophouden uitgelokt, zullen wij dan ook weder vorderingen maken in de kennis van het aardmagnetisme. Doch ook, indien die zamenhang blijkt niet te bestaan, blijven er daarom andere redenen, waardoor magnetische bepalingen in onze Oost-Indische bezittingen van hoog gewigt zijn.

De theoretische bepalingen van GAUSS, op de in 1838 voorhanden waarnemingen gegrond, leeren: dat de magnetische aequator zeer nabij, iets ten noorden van onze bezittingen heen loopt; en al mogen latere bepalingen, dan waarvan die beroemde geleerde in 1840 mogt uitgaan, eenige wijziging noodzakelijk en eene nieuwe berekening wenschelijk maken, toch kan de verandering, ook die door den loop der tijden te voorschijn is gebragt, niet zoo groot zijn,

dat onze Overzeesche bezittingen niet nog onder die betrekkelijk weinige plaatsen op vastland zouden behooren, waar de inclinatie het snelst op een zelfden afstand, van het noorden naar het zuiden gerekend, zou veranderen.

Eveneens is het met de lijn van geringste totale intensiteit.

Generaal SABINE heeft er nog kortelings op gewezen, in zijne *Bijlagen op den Kosmos,* dat de dagelijksche beweging der magneetnaald in nog nadere betrekking staat tot deze lijn dan tot den magnetischen aequator. Hij wil zelfs dezen naam aan de eerste lijn geven. Onder zijne stations nu is alleen St. Helena even goed ten opzigte van genoemde lijnen gelegen: iets verder van de *lijnen* van minste kracht, welke zich daar openen, maar daarentegen digter bij een van de twee *punten* van geringste kracht.

Ook de grijze HANSTEEN, die zijn wetenschappelijk leven aanving met de eerste theorie van het aardmagnetisme, welke hij met goud zag bekroonen, zet alle andere werkzaamheden ter zijde, zoo schrijft hij mij, om zoo mogelijk nog voor het einde van zijn leven zijne laatste bijdrage te voleindigen.

Het komt hem alleen toe zijne verkregene resultaten openbaar te maken; maar ik mag toch wel mededeelen, dat hij daartoe alle gemeten intensiteiten tot de absolute eenheid naar GAUSS heeft teruggebragt, dat dus juist de lijn van geringste intensiteit daardoor beter bekend zal worden, en daardoor de seculaire verandering, die de ligging ook van die lijn ondergaat.

Het blijkt dus dat ook door dien geleerde de waarnemingen juist in onze O. I. bezittingen zoo wenschelijk geacht worden, doordien de ligging en verandering dier lijn van geringste intensiteit dáár het best kan bestudeerd worden.

De bewegingen van de noordelijke punten van grootste intensiteit naar het oosten en die van de zuidelijke punten van grootste zuidelijke intensiteit naar het westen heen, maken dat deze lijn zich buigen moet en op andere pun-

ten de evenachtslinie moet gaan doorsnijden. In twaalf jaren kan daar reeds eenige verandering in gekomen zijn. Ook zelfs de declinatie heeft in onze Overzeesche bezittingen, omtrent Sumatra, hare merkwaardige waarden, en de wijze hoe zich de plaatsen van westelijke declinatie als een tong tusschen die van westelijke declinatie verbreiden, is op eenigzins andere wijze door HANSTEEN dan door GAUSS voorgesteld, zoodat ook voor dat element de waarnemingen daar ter plaatse hoogst wenschelijk zijn.

De Akademie zal dus ook zonder twijfel het besluit van Z. Excell. den Minister van Staat en van Koloniën toejuichen, waarbij Dr. BERGSMA, Oost-Indisch Ambtenaar 2de klasse, aan het Meteorologisch Instituut gedetacheerd is en de Engelsche observatoria zal kunnen bezoeken; want zoo zal het Vaderland en de wetenschap in Oost-Indië iemand bezitten, toegerust met de noodige kennis, en die den hem eigen ijver en bekwaamheden, waar hij in de gelegenheid gesteld wordt, zal aanwenden tot uitbreiding van de wetenschap.

De Heer BUYS BALLOT deelt mede, dat de student H. C. DIBBETZ de volgende elementen berekend heeft der *Komeet van Tuttle*, en draagt daaromtrent nog voor:

KOMEET VAN TUTTLE, 1858,

ELEMENTEN, BEREKEND NAAR DE WAARNEMINGEN VAN 5 SEPT., 6 OCT. EN 17 OCTOBER.

Lengte van den klimmenden knoop . . .	160° 34′ 8″,8.
Helling van den loopkring	20° 59′ 30″,5.
Lengte van het perihelium	359° 43′ 47″,3.
Afstand van het perihelium	1,412444.
Doorgang door het perihelium 1858 Oct. 19.	20 16′ 39″,4
	Middelb. tijd v. Berlijn
„	aeq. v. 1858.
Rigting der beweging.	Teruggaande.

NB. De waarneming van 5 Sept. is van TUTTLE zelven te Cambridge (Mass).

Die van 6 October van LUTHER te Bilk.

Die van 17 October van DONATI te Florence.

De elementen verschillen niet veel van die, welke de Heer PAPE uit de waarnemingen van 5, 7 en 9 September te Cambridge heeft afgeleid. De ephemeride van PAPE verschilt voor 16 en 17 October omstreeks 20 min. in AR en 1° 16′ in Decl.

Daar de middelste waarneming ook met de elementen van den Heer DIBBETZ nog 3 min. verschilt, zal hij door toetsing van de overige voorhanden waarneming onderzoeken, in hoe verre er grond is reeds uit deze eerste verschijning tot elliptische elementen te besluiten. De gelijkenis op komeet I van 1788 of I 1790 is wel te gering om zonder nader onderzoek, waarvoor nog geen tijd was, de identiteit waarschijnlijk te achten.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

OVER HET VERMENIGVULDIGEN

VAN

NAALDDRAGENDE BOOMEN DOOR WORTELENDE UITSPRUITSELS

EN DAARUIT TE VOORSCHIJN TREDEN VAN

NIEUW PLANTSOEN.

DOOR

G. VROLIK.

In den Eersten jaargang van de Nieuwe reeks der Verhandelingen van het Gezelschap ter bevordering van den Tuinbouw in de Koninklijke Pruissische Staten *), is door den Hoogleeraar H. R. GÖPPERT eene brochure ingelascht: over de verhouding des wasdoms van de kegeldragende boomen in betrekking tot tuinbouw †).

Na meer dan één verschijnsel in de natuur, betreffende de verhouding der naalddragende en bladdragende boomen te hebben besproken en naar zijne beschouwing te hebben opgehelderd; daarenboven nog eene hem onverklaarbare waarneming bij een *Pinus Abies* van zonderlingen vorm vermeld te hebben: bepaalt hij zich tot de hoogst gewigtige opmerking, dat bij Coniferen de eigenschap, om uit hunnen stam

*) Z. *Verhandlungen des Vereins zur Beförderung des Gartenbaues in den Königlich Preussischen Staaten.* Neue Reihe, Erster Jahrgang. 1853. 8°. Berlin. Auf Kosten des Vereins.

†) *Ueber Wachsthumsverhältnisse der Coniferen, in besonderer Beziehung zur Gärtnerei*, von Hernn Prof. Dr. H. R. GÖPPERT, Director des K. botanischen Gartens in Breslau.

wortels voort te brengen, hetgeen bij stekken zoo ligt valt, door de waarneming ten eenen male wordt bevestigd. GÖPPERT levert er de sprekendste bewijzen voor. Ik zal hem zelven het woord laten voeren.

„Auf dem früher bewaldeten, jetzt aber in Folge unvor„sichtiger Entwaldung baumlosen Gipfel des Schneeberges „von 4400 Fuss Seehöhe in der Grafschaft Glaz, und eben so „in gleicher Höhe auf dem hohen Kamme des Riesenge„birges in Schlesien, haben sich auf moorigen Grunde hie „und da noch Fichten (Pinus Abies) erhalten, die aber bei „sehr niedrigem Wuchse von unten an beästet erscheinen. „Die unteren, sich weit ausbreitenden, oft die Höhe des „Stammes an Länge weit übertreffenden und überall mit „stets feuchtem Moose und Flechten bedeckten Aeste, schla„gen hier häufig Wurzeln, so dass diese Bäume ausser der „Hauptwurzel auch noch durch die Wurzeln der Aeste „ringsum in der Erde befestigt sind. In höherem Alter „erheben sich endlich diese Aeste senkrecht und bilden „aufrechte Stämme, die dann wegen ihres auf dieser hohen „Lage sehr gedrängten Wachsthumes, wie kleine Pyramiden „den Stamm umgeben, der selten höher als 18 bis 20 „Fuss wird. Ich sah Stämme, die mit ihren 8 bis 12 auf „die beschriebene Weise baumartig gewordenen Aesten sich „auf einem Raume von 30 bis 40 Fuss Umfang ausdehn„ten. Man vermüthtet anfänglich lauter kleine isolirte „Stämmchen zu sehen, findet aber bei näherer Untersu„chung, dass sie alle sich auf die angegebene Weise bis „an die Basis des meist in der Mitte stehenden Haupt„stammes zurückführen lassen und von ihm ausgehen."

Deze op zulk eene verbazende hoogte boven de oppervlakte der zee gedane waarnemingen deden als van zelve bij GÖPPERT de gedachte opkomen, of men niet door stekken in de nabijheid der woningen zou kunnen voorzien worden van plantsoen, evenzeer geschikt voor opgroeijende Coniferën.

Hieraan zal wel niemand, die de vordering der wetenschap gevolgd heeft, willen twijfelen. Of echter aan dien beroemden natuurvorscher in het jaar 1851 voorbeelden bekend waren, dat in Nederland en welligt ook elders de *Pinus Abies*, reeds vóór een groot aantal jaren, op eenen lagen bodem gelijke verschijnselen heeft vertoond, als op den top van het Reuzengebergte, valt te betwijfelen.

Er zijn ondertusschen daarvan meer dan één voorbeeld voorhanden, onder anderen op mijn landgoed Drakenburg, gelegen in de provincie Utrecht, onder het gebied van Baarn.

Aan den overkant van eene beek, in de nabijheid van twee zeer zware beuken, trok vóór vele jaren reeds mijne opmerkzaamheid een pijnboom van 78 voet hoogte *) en, op vijf voet boven den grond gemeten, van 22 duim dikte over kruis †).

Het is eene hoogst opmerkelijke verscheidenheid van *Pinus Picea du Roi*, afkomstig uit Noord-Amerika, van alle tot dus ver beschreven vormen dier soort afwijkende door lange bij hunnen oorsprong uit den stam reeds neêrhangende takken, en die men voorloopig als *varietas pendula* zou kunnen onderscheiden. In den vorm der bladen en kegels stemt zij echter te zeer met de overige variëteiten van bovengenoemde soort overeen, om haar als bijzondere soort te durven aannemen. De lengte der bladen, de kleur en het groen enz. zijn, zooals zij in LAMBERTS prachtwerk

---

*) Ik heb mij bij de opgaaf van hoogte en lengte gehouden aan de Amsterdamsche maat, omdat, hoewel de voordragt mijner bevindingen geschiedt in de zitting eener Koninklijke Wetenschappelijke Akademie, waar het metriek stelsel wordt gehuldigd, men nog vrij algemeen gewoon is naar de eerstgenoemde voetmaat te rekenen.

†) Overal, waar ik van dikte in dit geschrift zal spreken, wensch ik verstaan te worden, als deze genomen te hebben over kruis, en derhalve niet van den omtrek. De vervelende herhaling van dat woord valt hierdoor geheel weg.

eerste uitgave pag. 37, tab. 25; tweede uitgave pag. 41, tab. 27 (onder den naam van *Pinus Abies*) worden voorgesteld.

Wij willen dezen boom, om de merkwaardigheden die hij aanbiedt, in nadere bijzonderheden leeren kennen.

Bij de opgave van deze merkwaardigheden mag echter niet onopgemerkt gelaten worden, dat de boom slechts aan de oostzijde voorzien is van gewortelde takken, zeven in getal; daarvan evenwel geheel verstoken aan de drie overige windstreken door beletselen, die aldaar hunne ontwikkeling tegenstonden, of doordat de grond aldaar door ander gewas is ingenomen. Zij hielden bij het in den bodem treden onderling geen gelijken afstand, maar zijn aanmerkelijk uiteenloopend in tusschenruimte en wel van twee, acht tot twaalf voet.

Van de zeven genoemde takken nu, welke wortel gevat hebben, zijn, om in geen onnoodige herhaling te vervallen, alleen de langste en de kortste uitspruitsels gemeten, met dien verstande, dat van beide, vóór den ingang in den grond de dikte, en na het weder te voorschijn komen uit den grond, de hoogte en de aangewonnen dikte op twee voet boven den grond, zijn aangeteekend.

Al de zeven takken waren in den grond vastgeraakt op ongeveer 12 voeten afstands van den stam; in den grond nagespoord, vond men ze elk voor zich geworteld; doch alleen het geworteld deel van de nader te beschrijven langste en kortste uitspruitsels in aanmerking nemende, zij het genoeg te melden, dat het langste eene streek doorliep van zes voet, eer het als nieuw gewas weder te voorschijn trad. Gemeten op twee voet boven den grond, toonde deze tak $1\frac{1}{2}$ duim dik te zijn vóór het indringen en aan den tegenovergestelden kant, na het weder te voorschijn komen uit den grond, evenzoo behandeld als vóór het indringen, vond men de dikte aanmerkelijk te zijn toegenomen en wel tot 5 duimen: een groot verschil inderdaad met de straks ge-

melde $1\frac{1}{2}$ duim. Doch deze nieuwe boom maakte dan ook door zijne lengte van 19 voet grooten indruk.

Er werd hier nog eene andere bijzonderheid waargenomen. Dezelfde tak, waarvan de verschijnselen hierboven voorkomen, bepaalde zich niet tot het reeds vermelde, maar bleek, den grond intrekkende, zich gaffelswijze te verdeelen; zoodat, behalve de opgegevene, een zijscheut den grond innam, die uit zijn gewortelden sprang een uitspruitsel te voorschijn bragt van $8\frac{1}{2}$ voet, en, op twee voet boven den grond, $1\frac{1}{2}$ duim dikte.

Wat van het langste der uitspruitsels viel op te merken volledig, naar mijn inzien, hebbende afgehandeld, komt nu het kortste in overweging. Het treedt op $12\frac{1}{2}$ voet den grond in, doorloopt dien met zijne wortels $1\frac{1}{2}$ voet, komt alzoo op 14 voet afstands van den stam als nieuw gewas te voorschijn. Vóór het intreden in den grond, op twee voet boven de oppervlakte gemeten, toonde de spruit 1 duim, daartegenover aan het licht komende, op gelijke hoogte gemeten, $2\frac{1}{2}$ duim, had alzoo $1\frac{1}{2}$ duim aangewonnen in dikte. De lengte bedroeg $8\frac{1}{2}$ voet.

Al deze voortbrengsels, die als nieuwe boomen te beschouwen zijn, bevatten op hunne beurt de eigenschap en het vermogen van voortgaande vermenigvuldiging; zoodat zij dan ook door overbuigende takken den aanleg daartoe niet twijfelachtig laten.

Langs den boord van bovengenoemde beek staat eene gewis niet minder opmerkelijke verscheidenheid van *Pinus Picea du Roi*, hoog 80 voet en, 5 voet boven den grond, 30 duim dik. Aan den oostkant van dezen prachtigen boom zijn twee afdalende takken, die, op 6 voet van den stam, den grond bereiken en daarin wortel gevat hebben. Hun onderlingen afstand op den grond bevond men drie voet te zijn. Bij deze twee, naar het oosten gerigte, ontmoet men aan de westzijde nog drie gewortelde takken van on-

gelijke lengte en in onderlingen afstand van drie tot zeven voet den grond bereikende.

De langste tak, naar het oosten, is, vóór het indringen in den bodem, op twee voet hoogte gemeten, 1½ duim dik. In den grond geworteld doorloopt hij eene lengte van 6 voet, verheft zich dan in de lucht en bereikt aldaar eene hoogte van 16 voet. Dan op twee voet uit den grond gemeten, blijkt hij 5 duim dik te zijn en alzoo 3½ duim te hebben aangewonnen.

De kortste tak, aan den westkant gelegen, is op 14 voet van den stam, twee voet boven den bodem, bevorens hij dien indringt, 1 duim dik; daarin geworteld, doorloopt hij eene lengte van 1½ voet, komt vervolgens daaruit te voorschijn en bereikt eene hoogte van 7 voet. Daarna twee voet boven den bodem gemeten, bleek hij 2½ duim dik geworden te zijn.

Zoover de verschijnselen aan de oost- en westzijde. Ten noorden mist deze boom de noodige ruimte ter uitbreiding van zijne afdalende takken, doch naar het zuiden vindt hij, een open veld, bij uitnemendheid geschikt voor verderen wasdom; zoodat er nu reeds 33 kleinere uitloopers te zien zijn, die zeer zeker binnen eenige jaren een nieuw bosch zullen vormen, dat op zijne beurt in uitbreiding niet zal achterblijven.

Begeerende nader bekend te worden met nog andere boomen, die op den bodem van Drakenburg wortel slaan uit nederhangende takken of wel onmiddellijk uit den stam, kwam ik als van zelven tot de *Pinus nigra Ait.*, een uit Noord-Amerika afkomstigen boom.

Ik zal mij tot slechts twee voorbeelden bepalen, om niet in vele herhalingen te vervallen, die voor schrijver en lezer vermoeijend zijn zouden.

In de eerste plaats dan over een dezer boomen. Hij was 22½ voet hoog en had, op vijf voet boven den beganen

grond gemeten, 4½ duim dikte. Hij gaf uit zijnen stam, onmiddellijk aan de oppervlakte van den bodem, vier uitspruitsels, overeenkomende met de rigting der vier windstreken. Die uitspruitsels daalden, zonder van den stam af te wijken, in den grond en werden daardoor gevoed.

Van deze uitspruitsels, ter plaatse waar zij den grond verlieten, zag ik: dat het eerste of langste eene hoogte bereikte van 18 voet en, gemeten op twee voet boven uit den grond, eene dikte had van drie duim; het kortste, even zoo gemeten als het eerste, 12 voet hoog was, en eene dikte had van 2½ duim.

Dezelfde boom gaf hooger zeven uitspruitsels, of, zoo men wil, neêrbuigende takken, die op vijf voet afstand den grond waren ingedrongen en geworteld; na 2½ voet den bodem te zijn doorgeloopen, werden de daaruit opschietende voortbrengsels van ongelijke lengte bevonden en zoo ook van ongelijke dikte; het langste was 13½ voet hoog, en, op twee voet boven den grond gemeten, 2 duim dik; het kortste was 6½ voet hoog, en, op 2 voet boven den grond, 1 duim dik. Doch hetzij lang of kort, zij gaven alle reeds blijken van hun eigenaardig vermogen, om als nieuw gewas, op gelijke wijze als de hoofdstam, ter voortbrenging van nakroost te verstrekken.

Het tweede voorbeeld, ook van *Pinus nigra Ait.*, dat ik onderzocht heb, bevindt zich tegenover eenen beukenberg.

Die boom was hoog 29 voet, en, vijf voet boven den bodem gemeten, 5 duim dik.

De eerste vier uitloopers ook, gelijk de vier reeds gemelde, in rigting overeenstemmende met de vier windstreken, drongen onmiddellijk bij den stam in den grond.

Ik kom nu, den geleidelijken gang volgende, terug tot den opstand van de vier eerste uitloopers, waarvan de hoogste was 16 voet, en, 2 voet uit den grond gemeten, 3½ duim dik.

De tweede reeks van uitspruitsels, aan den omtrek van

den stam hooger afkomende, wortelde zich onder den grond over eene lengte van 2 voet.

Uit den bodem van daar opgeschoten, had het langste eene hoogte van 9 voet bereikt, en eene dikte, op twee voet boven den grond, van 1½ duim. Het kortste had eene hoogte van 7 voet, en was, ook gemeten op 2 voet boven den grond, 1¼ duim dik.

Ik zou, bijaldien ik alle voorbeelden van *Pinus nigra Ait.*, die als zoodanig op Drakenburg te vinden zijn, stuksgewijze wilde vermelden, eene groote reeks bij de nu beschrevene kunnen voegen; doch meende met de twee merkwaardigste te kunnen volstaan. Er zijn echter nog naalddragende boomen, die eene afzonderlijke beschouwing niet onwaardig schijnen.

Ik bepaal mij tot een paar voorbeelden, genomen 1° van de *Pinus picea du Roi, varietas nigra* van LAMBERT *), en 2° van de *Pinus Larix* †). — De eerstgenoemde, langs den linkerboord van de groote beek staande, is in haren opstand lang 55 voet, en op 5 voet boven den bodem 8 duim dik. Naar de westzijde geheel openstaande, breidt zij hare wortels onder den grond vrij in die rigting uit. Aan de tegenovergestelde zijde is het geheel anders; daar toch vormt zij op den grond eene bogt, ongestoord en onbedekt voortgaande, maar aan den onderkant voorzien van eene menigte diepgaande wortels, die op 6½ voet afstands van den oorspronkelijken stam een tweeden boom laten verrijzen, 69 voet hoog, en 5 voet uit de oppervlakte van den bodem gemeten, 11½ duim dik.

Daarop volgt een derde, die vooral merkwaardig is om meer dan eene reden. Indien men zijn afstand meet uit het midden des eersten tot aan den buitenrand van dezen, waar

---

*) Zie Plaat I.

†) Zie Plaat II.

hij zijne buiging aanneemt, vindt men eene lengte van 16 voet. Van daar in eene halfmaansgewijze rigting den tweeden boom naderende tot ongeveer de helft van de hoogte, gaat hij verder regt opwaarts tot eene hoogte van 50 voet. Op 5 voet boven den grond is hij 10 duim dik.

Hoewel de oppervlakte des bodems aan dezen derden stam geen beletsel aanbiedt tot verdere vermeerdering, staat hij hierbij stil.

Het ontbreekt echter niet aan bijzonderheden, die niemands aandacht kunnen ontglippen. Immers merkt men al aanstonds op, dat uit den bovenkant van de eerste bogt drie uitgroeisels ontstaan zijn, en van de tweede bogt één, die in den top werden afgebroken en alzoo verhinderd als afzonderlijk gewas op te groeijen. Bij den tweeden en derden stam schijnen de uitspruitsels, bij verderen wasdom den grond bereikende, gelegenheid te zullen vinden daarin wortel te slaan. De tweede draagt daarenboven nu reeds een afdalenden tak, die zijne neiging tot wortelvatting niet twijfelachtig laat.

Nog verdient opgemerkt te worden, dat de derde stam, aan de zijde waar hij naar den tweeden overbuigt, geheel kaal is, met uitzondering van de twee uitspruitsels.

De *Pinus Larix* *) is de laatste boom, waarover ik nog een woord zou wenschen in het midden te brengen. Hij komt mij te merkwaardig voor, om hem met stilzwijgen voorbij te gaan.

Van de bladdragende boomen is het overbekend, dat zij door onderaardsche wortelstokken uitspruitsels afgeven, die nieuw gewas te voorschijn brengen, dat even als de moederstam zelfstandig opgroeit en in staat is, op zijne beurt gelijkerwijze te werk te gaan. Het is slechts noodig, de *Ailanthus glandulosa, Populus alba, Robinia pseudacacia*

---

*) Zie Plaat II.

in het geheugen te roepen, om er ten bewijs van te doen dienen.

Geheel anders gedragen zich naalddragende boomen. In den regel geven zij onder de oppervlakte van den grond uit hunne wortels geene uitloopers, die voor zelfstandig kunnen gehouden worden, en als zoodanig op zekeren afstand van den boomstam aan het licht komen, om aldaar op eigen magt voort te leven.

Zulk een voorbeeld is echter niet geheel vreemd. Ik vond het onder eene reeks van lorkenboomen op Drakenburg, bij een overigens zeer merkwaardigen stam. Om er bij de beschrijving een klaar denkbeeld van te kunnen vormen, voeg ik eene afbeelding in opstand van den stam en van het uitspruitsel hiernevens. De boom zelf deelt zich op 4½ voet in twee als het ware zelfstandige boomen, die eene hoogte van 65½ voet bereiken, zoodat ze, berekend met het onderstuk, elk voor zich de lengte van 70 voet bezitten. Het uitspruitsel, als een nieuwe boom, op drie voet afstand van den oorspronkelijken stam te voorschijn getreden, heeft eene lengte van 24 voet.

Wat de dikte van beider stam aangaat, gemeten op 2 voet boven den grond, bereikt die van den oorspronkelijken boom 24 duim, die van den opvolgenden 4 duim.

Er schiet nog over, de wortelspruit of den nieuwen boom na te gaan onder den grond. Hij kwam vrij diep van den in den grond nederdalenden moederboom, dook onder een der wortels, en ging onafgebroken door, tot hij op zoo even gezegden afstand aan het licht kwam. In den grond gaf hij alleen aan den onderkant wortels af; noch aan de beide zijden, noch aan de bovenvlakte werd een enkele daarvan aangetroffen.

Een tweede voorbeeld van dien aard bij de *Pinus Larix* is mij niet bekend.

GEWONE VERGADERING

DER AFDEELING

WIS- EN NATUURKUNDIGE WETENSCHAPPEN,

GEHOUDEN DEN 27sten NOVEMBER 1858.

Tegenwoordig de Heeren: G. SIMONS, R. VAN REES, J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, M. C. VERLOREN, D. J. STORM BUYSING, E. H. VON BAUMHAUER, W. VROLIK, C. L. BLUME, C. A. J. A. OUDEMANS, A. W. M. VAN HASSELT, P. HARTING, J. VAN GOGH, P. ELIAS, D. BIERENS DE HAAN, F. J. STAMKART, C. J. MATTHES, A. H. VAN DER BOON MESCH, G. E. VOORHELM SCHNEEVOOGT, J. G. S. VAN BREDA en J. VAN GEUNS.

Het Proces-verbaal der gewone vergadering van den 30sten October j.l. wordt gelezen, goedgekeurd en vastgesteld.

De Secretaris deelt mede: dat hij, hetzij schriftelijk, hetzij mondeling, berigt ontving van de HH. VAN DEN BOSCH, CL. MULDER, J. VAN DER HOEVEN en VAN DER WILLIGEN, dat het hun om verschillende redenen onmogelijk is deze vergadering bij te wonen.

Worden gelezen brieven ten geleide van boekgeschenken: 1°. van Z. E. den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 13 Nov. 1858, N°. 141, 5e Afd.); 2°. van den Heer HENRY JAMES, Director of the Topographical depot and Superintendant of the Ordonnance survey (Southampton 30th October 1858); 3°. van den Minister van Binnenlandsche Zaken ('s Gravenhage 3 November 1858, N°. 158, 8e Afd.); 4°. van den Minister van Marine ('s Gravenhage 10 November 1858, Lett. A. N°. 73); 5°. van den Heer H. W. DE GRAAF, Secretaris der Nederlandsche Entomologische Vereeniging (Noordwijk 22 November 1858); 6°. van den Heer SIEBERT, Secretaris der Senkenbergische Naturforschende Gesellschaft te Frankfort a/M., 1 October 1858); 7°. van den Heer CHRISTENER, Archivar der Schweizerischen Naturforschende Gesellschaft (Bern 14 Sept. 1858); 8°. van den Heer E. SIMONIN, Secretaris der Academie de Stanislas te Nancy.

Wordt besloten tot schriftelijke dankzegging en tot plaatsing der boekgeschenken in de Bibliotheek.

Worden gelezen brieven tot dankzegging voor ontvangen boekgeschenken: 1°. van den Directeur van het Kabinet van Z. M. den Koning; 2°. van Zijne Koninklijke Hoogheid FREDERIK, Prins der Nederlanden; 3°. van Hunne Excellentiën de Ministers van Binnenlandsche Zaken, van Buitenlandsche Zaken, van Finantiën, van Koloniën, van Oorlog, van Marine, van Justitie, van Hervormde en van Roomsch-Katholijke Eeredienst; 4°. van den Heer H. VOLLENHOVEN, Chef der vijfde Afdeeling; 5°. van den Heer F. MAZEL,

Secretaris-Generaal van het Departement van Buitenlandsche Zaken; 6°. van den Heer NOORDZIEK, Bibliothecaris van de Tweede Kamer der Staten-Generaal; 7°. van Heeren Burgemeester en Wethouders der stad Amsterdam; 8°. van Heeren Directeuren der Nederlandsche Handelmaatschappij; 9°. van den Heer GROTHE, Secretaris van het Historisch Genootschap te Utrecht; 10°. van den Heer WESTERMAN, Directeur van het Koninklijk Zoölogisch Genootschap *Natura Artis Magistra;* 11°. van den Heer C. R. HERMANS, Bibliothecaris van het Provinciaal Genootschap van Kunsten en Wetenschappen in Noord-Braband; 12°. van den Secretaris van het Koninklijk Instituut voor de Taal-, Land- en Volkenkunde van Nederlandsch Indië; 13°. van den Secretaris der Vereeniging voor Volksvlijt te Amsterdam; 14°. van den Heer J. W. GUNNING, Secretaris van het Provinciaal Utrechtsch Genootschap voor Kunsten en Wetenschappen; 15°. van den Heer A. VAN NAAMEN, Secretaris der Vereeniging tot ontwikkeling van Provinciale Welvaart; 16°. van den Heer J. W. VAN SIJPESTEYN, Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs; 17°. van den Heer POLMAN KRUZEMAN, Secretaris van het Zeeuwsch Genootschap van Wetenschappen; 18°. van den Heer P. NIJHOFF, Bibliothecaris der openbare Boekerij te Arnhem; 19°. van den Heer J. ENSCHEDÉ, Secretaris van het tweede Genootschap van TEYLERS stichting; 20°. van Heeren Bibliothecarissen der Hoogescholen te Leiden en te Utrecht; 21°. van den Heer FLOURENS, Secrétaire de l'Académie des Sciences te Parijs; 22°. van den Heer SIMONIN, Secrétaire perpétuel de l'Académie de STANISLAS te Nancy;

23°. van den Heer CHARMA, Secretaris der Société des Antiquaires de Normandie te Caen; 24°. van den Heer EUDES DESLONGCHAMPS, Secretaris de la Société Linnéenne de Normandie te Caen; 25°. van den Heer JOHN WILLIAMS, Secretaris der Philological Society te London; 26°. van den Heer W. B. BOOTH, Secretaris der Horticultural Society te London; 27°. van den Heer JOSEPH HENRY, Secretaris van de Smithsonian Institution te Washington; 28°. van den Heer JOSEPH LOVERING, Secretaris van de American Association for the Advancement of Science; 29°. van den Heer CH. B. TREGO, Secretaris van de American Philosophical Society held at Philadelphia for promoting useful Knowledge; 30°. van de Heeren SILLIMAN en DANA te New-Haven; 31°. van den Heer CHRISTENER, Bibliothecaris van de Schweizerische Gesellschaft für die gesammten Naturwissenschaften te Bern; 32°. van den Secretaris der Gesellschaft zur Beförderung der gesammten Naturwissenschaften te Marburg; 33°. van den Heer Secretaris der Société des Sciences de Finlande te Helsingfors; 34°. van den Heer LATINO COELHO, Secretaris der Academia Real des Sciencias de Lisboa. — Aangenomen voor berigt.

De Secretaris berigt, met schrijven van den 8sten November j.l. van den Heer P. V. D. STERR ontvangen te hebben *Tabellen van waargenomen Waterhoogten*, welke hij der Commissie over de daling van den bodem in Nederland ter hand stelde.

De Secretaris berigt, dat de door de Heeren VAN HASSELT en VAN DER WILLIGEN voor de *Verslagen*

en Mededeelingen aangeboden verhandelingen door de Commissie van Redactie aangenomen en reeds ter perse gebragt zijn.

Wordt gelezen een brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken, gedagteekend 's Gravenhage 18 November 1858, N°. 143, 7e Afd. van den volgenden inhoud:

In nevensgaanden brief van Gedeputeerde Staten van *Noord-Holland* wordt het verlangen te kennen gegeven, dat de Koninklijke Akademie van Wetenschappen worde geraadpleegd, zoowel omtrent de meerdere of mindere nuttigheid van bliksemafleiders in het algemeen op gebouwen, zooals het Gesticht voor Krankzinnigen *Meerenberg*, als omtrent de vraag: welke van de beide in dien brief ontwikkelde stelsels geacht moet worden de voorkeur te verdienen, indien de nuttigheid van zoodanige afleiders in het algemeen wordt aangenomen.

Naar aanleiding hiervan heb ik de eer, der Natuurkundige Afdeeling der Akademie te verzoeken, het voorschreven onderwerp wel in overweging te willen nemen, en mij den uitslag daarvan, onder terugzending van nevensgaand stuk, te doen kennen.

Het daarbij gevoegd adres van Gedeputeerde Staten van Noord-Holland luidt als volgt:

Reeds meermalen is door de Commissie van toezigt over het in dit Gewest gelegene Krankzinnigengesticht *Meerenberg*, onze aandacht gevestigd op de vraag: of het niet wenschelijk zou zijn, dat op het genoemde Gesticht een of meer bliksemafleiders geplaatst werden.

Zoowel de Hoofd-Ingenieur van den Waterstaat in deze

Provincie, wiens gevoelen daaromtrent is ingewonnen, als de Hoogleeraar VAN BREDA, wiens voorlichting ten deze in der tijd is gevraagd geworden, hebben, voornamelijk op grond van de geïsoleerde ligging van het Gesticht, de gestelde vraag toestemmend beantwoord.

Laatstgemelde gaf tevens te kennen, dat er naar zijn gevoelen elf bliksemafleiders op het gebouw zouden behooren gesteld te worden, welke ieder afzonderlijk in den grond tot op de wel naar beneden moesten gebragt worden, zoodat zij altijd tot in het water reikten; terwijl zij voor het overige volgens de algemeen bekende regels moesten zijn zamengesteld en de behoorlijke hoogte hebben van 9 ellen boven het gebouw.

Bij het stellen moest men, volgens den genoemden Hoogleeraar, vooral niet verzuimen de afleiders in een behoorlijk metaal-verband te brengen met de groote ijzermassa's, die in het gebouw voorhanden zijn, en wel voornamelijk met de gazpijpen en de verwarmingsbuizen.

Volgens eene berekening, opgemaakt door den Architect van het Gesticht, zouden de kosten van het stellen van elf afleiders, op de plaatsen en de wijze door den Hoogleeraar aangewezen, omstreeks ƒ1200 bedragen.

Bij het inzenden dezer berekening, deelde de genoemde Architect tevens zijn gevoelen mede omtrent de meest doelmatige wijze om het Gesticht van bliksemafleiders te voorzien, een gevoelen, dat van dat van den Hoogleeraar VAN BREDA afweek.

Dat aan de afleiders eene hoogte zou gegeven worden van 9 el boven het gebouw, was volgens den Architect niet noodig en daarenboven onraadzaam; zoowel om de groote kosten, welke zouden gevorderd worden om aan de afleiders bij zulk eene hoogte de vereischte stevigheid te geven, als om de moeijelijkheid, welke die hoogte zou opleveren, wanneer de koperen toppen, door den bliksem gesmolten zijnde, gerepareerd moesten worden.

Daarenboven kwam het den Architect voor, dat de voorgestelde hoogte der afleiders niet in eene behoorlijke evenredigheid zou zijn met de afmetingen van het gebouw, en daardoor een wonderlijk aanzien zou hebben.

Hij achtte het daarom doelmatiger, de afleiders niet hooger te maken dan 2 el boven het dak van het gebouw, en daarentegen hun aantal te brengen op 29.

Dat de afleiders met de stoompijpen, welke tot verwarming dienen, in metaal-verband gebragt zouden worden, achtte hij niet alleen overbodig, maar ook schadelijk, daar de aanwezige groote hoeveelheid ijzer eene verkeerde werking zou kunnen te weeg brengen en van buiten naar binnen trekken; terwijl, wanneer de bliksem onverhoopt langs een anderen weg in het gebouw mogt dringen en op de stoompijpen springen, deze altijd hun eigen afleiders zouden hebben in de waterpijpen, welke 3,50 el diep in den grond staan en waarin de gecondenseerde stoom zich ontlast.

Ook achtte hij het niet doelmatig, dat de afleiders met de gazpijpen zouden verbonden worden: zoowel om de geringe oppervlakte van deze laatsten binnen het gebouw, als om den omslag en de kosten van zulk eene verbinding, welke niet anders dan aan de benedenpunten, zooals de uiteinden der hangers en verdere branders, zou kunnen worden aangebragt.

Tevens opperde de Architect de vraag: of de afleiders ook in verband zouden moeten gebragt worden met de metalen buiten aan het gebouw, zoo als looden nokken en goten, zinken afleipijpen en torenklok.

De Hoofd-Ingenieur in dit Gewest, over deze beschouwingen van den Architect geraadpleegd, achtte de aangevoerde bezwaren tegen zulke hooge afleiders als door den Heer VAN BREDA waren voorgesteld, gegrond, zoowel wat betreft de moeijelijkheid van daarstelling als die van eventuele reparatie. Tevens voerde hij daartegen nog een an-

der bezwaar aan, hierin bestaande, dat het wel eens gebeurd was dat op uitgestrekte gebouwen, die wel van afleiders waren voorzien, maar zóó, dat deze te ver uiteen geplaatst waren, de bliksem tusschen twee afleiders was ingevallen.

Hij achtte daarom het stelsel van den Architect — meer afleiders van geringere afmetingen — en veiliger en meer uitvoerbaar.

Hij vereenigde zich voorts geheel met het gevoelen van den Architect, ten aanzien van het min raadzame van de voorgestelde verbinding der afleiders met de stoom- en de gazpijpen; terwijl hij eindelijk de door den Architect gestelde vraag in dezen zin beantwoordde, dat de looden nokken en goten en de zinken afleipijpen niet met de afleiders in verband gebragt moesten worden, maar wel de torenklok.

De uitvoering van het door den Hoofd-Ingenieur goedgekeurde systeem van den Architect, zou omstreeks *f* 2800 kosten.

Het is voor ons in dezen stand van zaken moeijelijk een besluit te nemen.

Vooreerst is het de vraag: of het stellen van bliksemafleiders op zulk een gebouw als *Meerenberg*, inderdaad noodig te achten is. Wel is waar, is het nut er van, door geen van de geraadpleegde deskundige personen in twijfel getrokken; maar bij ons is toch, vooral met het oog op de aanzienlijke som, die er in elk geval aan besteed zou moeten worden, de vraag gerezen, of het aanwenden van dit voorbehoedmiddel van zoo overwegend belang is, dat wij ons geregtigd kunnen achten daartoe eene voordragt te doen.

Maar gesteld dat deze vraag toestemmend moet beantwoord worden, dan komt het er in de tweede plaats op aan, te weten: welke van de beide stelsels, die ons zijn aanbevolen, de voorkeur verdient.

Zullen wij in staat gesteld worden, hieromtrent op goede gronden eene bepaalde voordragt aan de Staten te doen, dan is het, nu zich eenmaal tusschen bevoegde beoordeelaars een verschil van gevoelen geopenbaard heeft, noodig, dat wij ons kunnen beroepen op eene uitspraak, die gezegd kan worden van de hoogste autoriteit op wetenschappelijk gebied afkomstig te zijn.

Wij hebben daarom gemeend, de zaak aan Uwe Excellentie te moeten kenbaar maken, met verzoek, dat het Uwer Excellentie moge behagen, de Koninklijke Akademie van Wetenschappen te raadplegen, zoowel omtrent de meerdere of mindere nuttigheid van bliksemafleiders in het algemeen, op zoodanige gebouwen als het Gesticht *Meerenberg*, als omtrent de vraag: welke van de beide boven ontwikkelde stelsels moet geacht worden, de voorkeur te verdienen, indien de nuttigheid van afleiders in het algemeen wordt aangenomen.

Wij hebben des te meer vrijheid gevonden dit verzoek tot Uwe Excellentie te rigten, daar het ons voorkomt, dat, afgescheiden van het belang, dat wij op het oogenblik in de beantwoording der boven vermelde vragen stellen, het punt, dat wij aan het oordeel van de Akademie wenschen onderworpen te zien, ongetwijfeld een naauwgezet onderzoek waardig is, en dat de resultaten van dat onderzoek ook in vele andere gevallen van groot practisch nut kunnen zijn.

Na eenige toelichting van den Heer VAN BREDA, wordt deze brief met het daarbij behoorend adres in handen gesteld van de HH. VAN REES, BUYS BALLOT en DELPRAT, met beleefd verzoek om daarop, zoo mogelijk in de eerstkomende vergadering, te dienen van berigt, voorlichting en raad.

Naar aanleiding eener opmerking van den Heer VAN REES wordt besloten, dat de Commissaris des

Konings in Noord-Holland om toezending zal worden verzocht van platte-gronds- en opstands-teekeningen van het gesticht Meerenberg en van andere daarbij behoorende bescheiden.

Wordt gelezen het volgende rapport, ingediend door de HH. VAN DER HOEVEN en CL. MULDER op den in hunne handen gestelden brief van den Minister van Binnenlandsche Zaken met het adres van den Heer S. C. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN.

In Uwe Vergadering van 30 October l.l. werd besloten in onze handen te stellen een adres van den Heer Mr. J. C. SNELLEN VAN VOLLENHOVEN aan Z. Excellentie den Minister van Binnenlandsche Zaken, strekkende om eene inteekening te verkrijgen op het bekende werk van SEPP *Nederlandsche Insecten.* In voldoening aan den vereerenden last, om U daarbij van onzen raad te dienen, vermeenen wij het navolgende te moeten berigten.

Het entomologisch werk, dat reeds in het midden der vorige eeuw (1762) werd aangevangen onder den titel van *Nederlandsche Insecten,* trok door de schoone uitvoering der afbeeldingen weldra de algemeene aandacht. De waarde van den daarbij gevoegden tekst kon echter met die der afbeeldingen niet worden vergeleken, hoezeer men tot eene juiste beoordeeling van het vermelde werk zich in den toenmaligen tijd moet verplaatsen, en te rade gaan met den toen heerschenden smaak van het publiek. Later werden, vooral in de afleveringen van het werk, die in het begin dezer eeuw zijn uitgegeven, ook de platen over 't geheel middelmatig. In de laatste jaren werd echter de uitvoering weder beter, waarvan vooral het Zevende Deel blijken draagt. De uitgave van het werk werd sedert, voor het Achtste Deel, voortgezet door den Heer SNELLEN

VAN VOLLENHOVEN, en de acht-en-twintig afleveringen van dat Deel, die bij zijn adres gevoegd zijn, kunnen genoegzaam bewijzen, dat de afbeeldingen van dat werk met zorg zijn uitgevoerd en veilig met de beste afbeeldingen in buitenlandsche werken mogen worden vergeleken. Eene groote verbetering is overigens ook in de beschrijvingen gebragt. Beknopter en zaakrijker dan die der vroegere deelen, welke dikwerf zelfs tegen taal en spelling zondigen, zijn ze daarenboven voorzien van aanhalingen der beste systematische werken van onzen tijd en van eene naauwkeurige synonymie.

Het komt onder de gegeven omstandigheden aan Uwe Commissie voor, dat de Akademie een gunstig advies op het verzoek van den Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN behoort uit te brengen, wiens ijver en bekwaamheid door elk, die in de wetenschap belang stelt, erkend worden en ook wel op deze wijze door de Regering mogen worden aangemoedigd. Uwe Commissie zou derhalve wenschen, dat de Heer Adressant, door eene inteekening op het werk van 's Landswege in staat wierd gesteld de bij hem berustende bouwstoffen zoo spoedig mogelijk te kunnen bekend maken. Zij wenscht echter, dat deze inteekening zich voorloopig bepale tot de nu nog ter voltooijing van het Achtste Deel benoodigde afleveringen. Verder zou zij verlangen, dat aan den Heer SNELLEN VAN VOLLENHOVEN in bedenking wierd gegeven, om met dat Achtste Deel het werk te besluiten, en daarna het plan te ontwerpen tot een nieuw werk over de Nederlandsche Insecten, dat tevens als vervolg op deze acht deelen kon worden beschouwd, en (met weglating der reeds goed afgebeelde Lepidoptera in de acht deelen) ook wel de nog overige talrijke soorten dezer orde niet voorbijging, maar zich echter tevens tot de overige orden der Insekten uitstrekte, en dus meer beantwoordde aan den titel van het oorspronkelijke werk, hetgeen niet over Nederland-

sche Insekten in 't algemeen, maar over Nederlandsche Vlinders alléén handelde. Is het plan tot dergelijk een werk eenmaal tot rijpheid gekomen, dan kon andermaal aan de Regering worden verzocht ook daaraan door inteekening hare ondersteuning te verleenen.

Uwe Commissie oordeelt, dat langs dezen weg de wenschelijke voltooijing van het Achtste Deel van SEPPS werk zal kunnen tot stand komen, en tevens eerlang het verschijnen van een Vaderlandsch Entomologisch werk, waaraan stellig behoefte is, zal worden voorbereid en bevorderd.

De Heer CL. MULDER vereenigt zich geheel met den hoofdinhoud van bovenstaand rapport, doch verschilt van zijn geëerden medegecommitteerde eenigzins in de wijze van uitvoering. Het komt hem min doelmatig voor, eene *inteekening op de twee-en-twintig Afleveringen* aan te bevelen, die het Achtste Deel zullen kunnen completeren, omdat die losse cahiers geene waarde voor het Gouvernement zullen hebben. Hij wenscht eenvoudig aan te bevelen: het verleenen van eene geldelijke bijdrage van 's Rijkswege, om de voltooijing van het Achtste Deel ten spoedigste mogelijk te maken.

Bij de beraadslaging over genoemd rapport ondersteunt de Heer W. VROLIK het gevoelen van den Heer CL. MULDER. Hij doet uitkomen, dat het onvoegzaam is aan de Regering den raad te geven, om in te teekenen op de laatste afleveringen van een Achtste Deel. Gelijk reeds vroeger door hem gezegd werd, acht hij de ondersteuning wenschelijk en vereenigt hij zich in dien zin met de hoofdstrekking van het verslag; maar in overeenstemming met den Heer CL. MULDER, meent hij, dat de Afdeeling, in haar antwoord aan den Minister, zich moet bepalen tot den raad, om, op de gronden in het Rapport aangevoerd,

ondersteuning aan de uitgave van het werk te schenken, zonder den aard daarvan te omschrijven, welke zij behoort over te laten aan het overleg der Regering met de HH. Redacteur en Uitgever van het bedoelde werk.

Na eene korte wisseling van gedachten, waaraan de Voorzitter, de HH. VERLOREN en W. VROLIK deelnemen, vereenigt de vergadering zich eenpariglijk met de hoofdstrekking van het rapport als ook met het voorstel van den Heer CL. MULDER, en besluit zij, om in haren brief aan den Minister den raad tot ondersteuning in meer algemeenen zin op te vatten.

De Heer VAN BREDA leest, in eigen naam en in dien van den Heer HARTING, het volgend verslag voor op de in hunne handen gestelde verhandeling van den Heer BOSQUET.

Bij besluit van de Natuurkundige Afdeeling van de Koninklijke Akademie van Wetenschappen werd in handen van de ondergeteekenden gesteld eene verhandeling van ons geacht medelid J. BOSQUET, getiteld: *Recherches sur la Faune et la Flore fossile du terrain tertiaire du Limbourg Neêrlandais*, met uitnoodiging, haar omtrent de opneming van dit stuk in hare werken te dienen van berigt, voorlichting en raad.

Zij hebben thans de eer te melden, dat dit stuk bestaat 1°. uit eene Voorrede, waaruit blijkt, dat ons geacht medelid steeds ijverig voortgaat met het onderzoeken der fossilen uit het krijtgebergte en uit de tertiaire beddingen van zijne omstreken; een onderzoek, dat hij nu reeds gedurende verscheidene jaren heeft voortgezet met niet minder

goed gevolg, dan dit geschiedde door zijnen in de palaeontologie dier gronden zoo ervaren stadgenoot THIERENS; 2°. uit eene Beschrijving van 21 volgens den Heer BOSQUET nieuwe diersoorten, als twee uit de klasse der Wormen, twee uit die der Foraminiferen, 17 uit die der Weekdieren, en van *ééne* plant, allen uit de tertiaire beddingen van Limburg.

Deze soorten zijn met groote naauwkeurigheid beschreven en afgebeeld, zooals men dit van de kunde en de geoefende teekenpen van ons geacht medelid kan verwachten. Of de soorten alle nieuw zijn, durven wij, bij de groote massa van beschrijvingen van tertiaire fossilen, niet met volkomen zekerheid bepalen. Het zijn ook geene fossilen, die als uitsluitend kenmerkend voor de terreinen te beschouwen zijn: meestal zijn het kleine voorwerpen, sommigen van eenige weinige strepen. Wij vergissen ons zeer, indien de Heer BOSQUET der Afdeeling niet de beschrijving van meer belangrijke stukken uit zijne schoone verzameling had kunnen mededeelen. Hoe dit echter zij: de beschrijving van ieder nieuwe of min volledig bekende diersoort vermeerdert onze kennis, zoodat het onze volle overtuiging is, dat deze verhandeling eene plaats in de Werken der Akademie verdient. Eene vraag zij ons echter omtrent den titel geoorloofd. Zou het niet eenigzins aanmatigend schijnen, de verhandeling te noemen: „*Recherches sur la Faune et la* FLORE *fossile etc*;" terwijl er slechts een enkel individu, het eenige in het bezit van ons geacht medelid, en dat nog wel een vruchtje van eene Chara, niet grooter dan 0,065, in is beschreven?

De vergadering vereenigt zich eenpariglijk met de conclusie van dit verslag en besluit dien overeenkomstig tot het opnemen van genoemde verhandeling in hare werken, en tot mededeeling van het verslag aan den Heer BOSQUET, opdat hij van de daarin voor-

komende aanmerking het gebruik make, dat hem gepast zal voorkomen.

De Heer BIERENS DE HAAN draagt, ter gelegenheid der aanbieding van eene verhandeling, onder den titel van *Exposé de la théorie des propriétés des formules de transformation, et des méthodes d'évaluation des Integrales définies,* het volgende voor.

Toen laatstleden voorjaar de druk mijner tafels van bepaalde integralen ten einde liep, heb ik mij veroorloofd het een en ander in het midden te brengen omtrent haar ontstaan, hare bewerking en vooral omtrent de kritiek, die mij later gebleken was, onontbeerlijk te zijn. Ik sprak toen van eenen arbeid over de theorie dierzelfde functiën, door mij ondernomen tijdens er met het drukken der tafels werd voortgegaan. En werkelijk bleek het dan ook later, dat dit geen nuttelooze arbeid was; want daardoor werden verschillende fouten in de door anderen gevonden uitkomsten ontdekt, die naderhand in de daarvan door mij afgeleide natuurlijk waren overgegaan. En de oorzaak dier fouten? Zij ligt, grootendeels althans, in het verwaarloozen van soms noodige maatregelen van voorzorg, vooral wanneer er onzekerheid kan bestaan omtrent stadigheid of onstadigheid. Het scheen dus wel der moeite waardig, hieromtrent in nader onderzoek te treden; en dit werd dan ook door mij gedaan in enkele stukken, die in de werken dezer Akademie mogten opgenomen worden. En zoo werd weder het aantal der monographiën vermeerderd, die over enkele, bijzondere punten dezer theorie nu en dan werden in het licht gegeven.

Een geheel zamenstel dezer theorie bestaat er niet, althans geen volledig, en hetgeen er nog over enkele gedeelten daarvan, uit bijzondere oogpunten beschouwd, of in de leerboeken over de theorie der functiën geschreven werd,

lijdt dikwerf aan het gebrek, zoo even aangegeven, dat namelijk te ligt tot uitkomsten besloten werd, die niet altijd steek houden. Het mogt daarom wenschelijk gerekend worden, dat deze theorie in haar geheel geregeld wierd behandeld. En daartoe gaf mijn bovengenoemde arbeid geschikte aanleiding.

Het moest mijn eerste doel zijn, de overal verspreide beginselen van de theorie der bepaalde integralen zooveel mogelijk in eenigen zamenhang te brengen, en dit gelukte mij boven verwachting. Uit eene enkele grondformule toch, als definitie eener bepaalde integraal aangenomen, werd geleidelijk alles ontwikkeld, wat over dit onderwerp reeds behandeld was, en daarbij bleek tevens wat algemeen geldig konde heeten, wat soms tot bedenkingen of verbeteringen konde aanleiding geven. Belangrijke punten kwamen daarbij ter sprake en belangrijke uitkomsten werden er verkregen.

Nu eenmaal een vaste grondslag voor de theorie verkregen was, werd het ook mogelijk, eene reeks van algemeene herleidings- en transformatie-formulen met zekerheid en juistheid af te leiden, die bij de theorie der bepaalde integralen dikwerf eene groote rol spelen. Deze, die als een noodzakelijk supplement op de tafels van bepaalde integralen te beschouwen zijn, werden in een tweede gedeelte bij elkander verzameld.

Eindelijk is een derde gedeelte gewijd aan hetgeen men gewoonlijk steeds op het oog heeft bij de behandeling van eenige bepaalde integraal, namelijk het vinden van eene uitdrukking voor hare waarde, hetzij deze gesloten zij, of ook somtijds slechts door eene oneindige stadige reeks worde voorgesteld. Dat de methoden van waarde-bepaling bij deze functiën zeer verschillend zijn, is aan ieder Wiskundige genoegzaam bekend, en toch zal het misschien verwondering baren, dat hare studie mij tot de onderschei-

ding van 45 onderling verschillende methoden geleid heeft. Deze onderscheidene methoden met de aanmerkingen, die, hetzij over hare toepassing, — hetzij over de maatregelen van voorzorg, daarbij in acht te nemen, — hetzij over hare geschiedenis, — daarbij te voegen waren, vinden hare natuurlijke en noodzakelijke verklaring in de behandeling van enkele bepaalde integralen: en hier is het dan ook, dat de uitwerking van enkele der integralen uit mijne tafels voorkomt, en dat er gereedelijk aanleiding gevonden werd tot het berekenen van nieuwe integralen, enkele malen tot het aangeven van geheel nieuwe groepen dezer functiën.

Ik wil nu overgaan tot eenige korte opgaven omtrent den inhoud.

Het eerste gedeelte, de grondslagen der theorie, bevat 10 §§, waarin gehandeld wordt: over de grondvergelijking; over het veranderen van de grenzen en van de veranderlijke; over het differentiëren en integreren ten opzigte van eenige standvastige, die in de bepaalde integraal voorkomt; over het omkeeren van de orde der integratiën bij dubbele integralen; over onbestaanbare grenzen; over het theorema van FOURIER; over bepaalde integralen, die eene oneindige standvastige behelzen, en over zulke, die, tusschen de grenzen o en ∞ genomen, periodieke functiën bevatten. Deze waren de voornaamste punten, die hier ter sprake moesten komen, en die dan ook, in geheel geleidelijken en geregelden zamenhang op elkander volgen, zoodanig b.v. dat in de § over het differentiëren reeds de kiem voor de vijf daaropvolgende §§ ligt opgesloten. De laatste §, hoezeer ook schijnbaar slechts een bijzonder geval behandelende, mogt hier niet ontbreken; daar zij een gewigtig vraagstuk betreft, dat, op zeer verschillende wijzen soms opgelost, zeer innig met het begrip der functie te zamenhangt.

Het tweede gedeelte behelst de algemeene herleidingsformulen voor bepaalde integralen, verdeeld in vier klassen,

naarmate deze daardoor worden berekend, of worden herleid, hetzij tot eene andere, meer eenvoudige, bepaalde integraal, hetzij tot eene reeks. En hierbij moet men weder de gevallen onderscheiden, dat die reeks slechts bepaalde grootheden of ook wel nog eenvoudige bepaalde integralen bevatte. Dit laatste onderdeel bevat onderscheidene algemeene stellingen, die niet van belang ontbloot zijn. Het vierde hoofdstuk van dit gedeelte behandelt de algemeene herleiding van enkele dubbele integralen, in zoo verre dit tot het onderwerp behoorde. Alzoo levert dit gedeelte van mijnen arbeid een zamenstel van 289 algemeene formulen of stellingen, dat met goed gevolg wordt gebruikt bij de afleiding van afzonderlijke bepaalde integralen in het derde gedeelte. Maar het is tevens een werktuig, dat evenzeer met eene billijke verwachting van goeden uitslag is aan te wenden, wanneer het op de berekening van eene bepaalde integraal aankomt, welker gedaante of vorm toelaat, dat zij onder eenen der algemeene functievormen kan worden gebragt.

Het derde gedeelte bevat de 45 methoden van berekening der waarde van bepaalde integralen. Zonder deze ieder afzonderlijk te omschrijven, wil ik slechts opmerken, dat zij weder in 7 klassen zijn verdeeld.

De eerste klasse bevat die methoden, 5 in getal, welke regtstreeks tot het doel leiden. Hierbij valt op te merken, dat de tweede methode het zooveel besprokene geval van onstadigheid behandelt, en in de vierde methode onderscheidene voorbeelden zijn bijgebragt, waar men door het oplossen eener gewone vergelijking, waarbij dan de gezochte bepaalde integraal als onbekende voorkomt, het doel bereikte.

De tweede klasse, eene der uitgebreidste, bevat 12 methoden, welke het onderzoek tot eene andere bepaalde integraal terugbrengen, en dat wel op zeer verschillende wijze. In methode 7 is daarbij een zooveel mogelijk volledig

overzigt gegeven van de onderscheidene merkwaardige substitutiën, die hier kunnen dienen, en daarbij ook gehandeld over de maatregelen van voorzigtigheid, die hier somtijds bleken noodig te zijn. Methode 6 en 9 handelen over het verdeelen van den afstand der grenzen of van de geïntegreerde functie: beiden gaven tot belangrijke opmerkingen aanleiding.

De derde klasse bevat de methoden, 3 in getal, die tot dubbele bepaalde integralen, — de vierde klasse 3 andere, die tot reeksen terugvoeren.

De vijfde klasse bevat mede 3 methoden, waarbij het onderzoek wordt overgebragt op differentiaal-vergelijkingen. Hier zal de ontwikkeling van de theorie dezer laatsten zeker nog veel nieuws kunnen leeren. Ik heb echter getracht, hier alles te brengen op de hoogte van de theorie der functiën in dit opzigt.

De zesde klasse, die weder zeer uitgebreid is, bevat de omgekeerde methoden, 15 in getal, dienende namelijk om uit eene gegevene bepaalde integraal nieuwe af te leiden. Deze zijn zeker de minst regtstreeksche, maar geven daarom ook aanleiding tot sommige onverwachte uitkomsten. Het is dan ook naar enkele van deze methoden, dat de nieuwe bepaalde integralen zijn afgeleid, die in mijne tafels vervat zijn.

De zevende of laatste klasse eindelijk bevat nog 4 andere methoden, die niet wel onder eene der vorige klassen te brengen waren: namelijk, die van FOURIERS integralen, de methode van CAUCHY met behulp van de residu-rekening, enkele geheel indirecte methoden, en ten laatste die welke uit meetkundige beschouwingen bestaan.

De noten, die bij dit werk zijn gevoegd, behelzen vooreerst eenige noodzakelijke ophelderingen, die in den tekst geene plaats konden vinden, of soms het korte bewijs eener aangegevene en gebruikte formule, of eindelijk de eene of

andere geschiedkundige aanteekening. Vooral in het tweede gedeelte is telkens opgegeven door wien en waar eenige stelling is gevonden, hoezeer dan niet altijd op de wijze, door mij gevolgd. In het derde gedeelte is altijd aangegeven, wanneer eene zelfde bepaalde integraal volgens verschillende methoden is behandeld, en wel zóó, dat men deze onderscheidene wegen, om tot hetzelfde doel te geraken, met elkander kan vergelijken: op die wijze toch steunt de eene methode de andere.

Aangezien dus dit werk, immers zoowel door het tweede gedeelte, het systematische zamenstel van herleidingsformulen van bepaalde integralen, als ook door het derde gedeelte, waarin een aantal nieuwe afgeleide bepaalde integralen voorkomt, als een Supplement op mijne Tafels te beschouwen is, — aangezien in dit laatste gedeelte tevens de kritiek dezer Tafels ligt opgesloten, en veelal is aangegeven, waarom de uitkomsten in de Tafels somtijds veranderd zijn, — en daar het geheele werk, — zonder eigenwaan mag ik dit wel zeggen, — ten gevolge der omstandigheden het eerste, althans misschien het volledigste in zijne soort, geworden is, zoo heb ik gemeend, dat het aan art. 3 van uw Reglement voldoet, en heb ik alzoo de eer, het bij dezen aan de Akademie voor hare werken aan te bieden.

Genoemde Verhandeling wordt, als aangeboden voor de werken der Akademie, in handen gesteld van de H.H. LOBATTO en MATTHES, met beleefd verzoek om daarop, zoo mogelijk in de volgende vergadering, te dienen van berigt, voorlichting en raad.

De Secretaris leest een door den Heer R. B. VAN DEN BOSCH ingezonden betoog, onder den titel van *Inleiding tot de kennis der Hymenophyllaceae.* — Vermits

de schrijver zich in den begeleidenden brief niet verklaart over de bestemming, welke hij aan genoemde Inleiding verlangt te geven, zal daaromtrent zijn welnemen gevraagd worden, en wordt tevens de Secretaris gemagtigd om haar tot de Commissie van redactie te verzenden, zoo het geacht medelid haar voor de *Verslagen en Mededeelingen* wilde aanbieden.

De Heer W. VROLIK spreekt over den Paalworm (*Teredo navalis*) en over de verwoesting, hierdoor in den tegenwoordigen tijd op onze kusten, bepaaldelijk te Nieuwendam, aan paalwerk, aan in het water liggende balken en aan sluisdeuren te weeg gebragt.

Hij brengt daartoe ter tafel zoowel greenen-, als vurenen eikenhout, dezer dagen uit Nieuwendam ontvangen, en door den Paalworm zoodanig doorwoeld, dat het zich als eene spons voordoet. Ter vergelijking stelt hij daarnevens een stuk eikenhout, in den jare 1833 gezaagd uit de zee- of buitensluisdeur van de Willemssluis aan de overzijde van het IJ, bij den ingang van het Noord-Hollandsch Kanaal. Hij vermeldt tevens de vernieling, in den jare 1828 aan de sluis van de Steenbergsche Vliet te weeg gebragt, hem in der tijd door den Heer GOEKOOP medegedeeld. Hierbij mag niet worden vergeten, dat de sluisdeuren aan de Willemssluis slechts sedert 1823 en dus maar tien jaren aanwezig geweest waren. Spreker herinnert de groote verslagenheid, in den jare 1730 en volgende jaren ontstaan, door de verwoesting, welke de Paalworm toen op onze kusten aan dijkwerk en sluizen veroorzaakte, door den Heer HARTING zoo levendig geschetst in het *Album der Natuur*, Jaargang 1857, bl. 289 en volgg. Daarna, zoowel in de laatste helft van de vorige eeuw als in de vijf-en-twintig eerste jaren van deze eeuw, vindt men niet veel melding

gemaakt van den Paalworm; maar sedert dien tijd openbaart dit gevaarlijk en schijnbaar zoo nietig weekdier weder op verschillende plaatsen zijne verwoestende werkzaamheid, gelijk de bovengenoemde feiten leeren. Tot op heden waren echter de nadeelen niet zoo groot, dat zij de algemeene aandacht schijnen getrokken te hebben, zoodat dan ook de Heer HARTING zich in den jare 1857 genoopt konde voelen te zeggen, dat de Paalwormen grootendeels onze kusten verlaten hebben. Weinig kon toen vermoed worden, dat men weinig later reeds op eene enkele plek, en misschien ook op meerdere, op deze uitspraak zoude moeten terugkomen. Om daarvan blijk te geven, geeft Spreker het verhaal van hetgeen hem daaromtrent uit Nieuwendam is bekend geworden. Hij is de kennis daarvan en het bezit van de daarbij behoorende en in de vergadering ten toon gestelde bewijsstukken verschuldigd aan den Heer P. KATER, GZ., Handelaar in bouwmaterialen te Nieuwendam, die met de grootste welwillendheid en met den meest verlichten zin hem in al zijne onderzoekingen te gemoet kwam.

Men is in zekeren zin de kennis van den Paalworm te Nieuwendam verschuldigd aan den ijsgang in den winter 1857—1858. Toen namelijk was een groot aantal der havenpalen buiten de rigting geraakt. In den jongst verloopen zomer wilde men daaraan verbetering toebrengen en had men zich daartoe, op Hooger last, door krachtige toestellen voorbereid, toen men, tot niet geringe verbazing, bemerkte, dat de eerste paal, welke men wilde oprigten, dadelijk bij den grond afbrak, en dat dit zelfde met een twintigtal anderen plaats had. Men hield toen met deze werkzaamheid op, in afwachting van nadere regeling en lastgeving. Dat deze palen niet, gelijk men eerst vermoedde, verrot, maar wel degelijk door den Paalworm doorwoeld en als in eene spons veranderd zijn, doet Spreker

der vergadering zien, door eenige daarvan medegebragte fragmenten. Hij doet opmerken: dat deze palen zijn van gewoon greenenhout; dat de daarin door den Paalworm te weeg gebragte kanalen in den regel de rigting van de vezels van het hout volgen; dat, als zij van die rigting afwijken, dit duidelijk noodzakelijk werd, of door het ontmoeten van een zoogenaamden houtkwast, den doorgang weigerende, of door het stuiten op een reeds gemaakt en met kalk bekleed kanaal, hetwelk den weg verspert; dat, in dergelijk geval, na het voorbijgaan van den hinderpaal, weder de gewone overlangsche rigting wordt aangenomen; dat de kanalen in het hout met eene zoo groote netheid zijn geboord, dat alle denkbeeld van vorming door een oplossend zuur, waaraan men nog wel eens blijft hechten, moet wegvallen en slechts de meer juiste verklaring overblijft van boring door middel van twee halvemaanswijze schelpen, aan het voorst uiteinde des ligchaams geplaatst, door een eigen spiertoestel bewogen, en elk versterkt door een toegevoegde, scherpe, kalkachtige en geribde punt; dat al de in het hout geboorde kanalen bekleed zijn met een kalkachtigen koker, uit eene aaneenvoeging van allengs gevormde en op elkander volgende ringen ontstaande; dat de openingen op de buitenvlakte der palen blijkbaar zeer klein zijn, en dat zich daaruit, en uit hetgeen men door de voortreffelijke nasporingen van den Heer DE QUATREFAGES *) omtrent de ei- en vruchtontwikkeling der Paalwormen weet, zich laat vermoeden, dat zij welligt in den toestand van larven of althans nog zeer klein zijnde, van buiten af in het hout dringen en daarin groeijen; dat eindelijk in de kanalen, door den Paalworm gevormd, dikwijls zich een Ringworm, vermoedelijk de vijand des Paalworms bevindt, waaraan de Heer DE HAAN voor meer dan twintig

*) Z. *Ann. d. Sc. Natur*, 3me Serie, T. XI, p. 202 en volgg.

jaren den naam gaf van *Lycoris fucata.* Spreker zag op een enkel stuk hout deze Nereïde bezig met er van buiten af in te dringen. Dit alles licht hij door medegebragte voorwerpen nader toe, en berigt, dat, toen zich in Augustus j. l. de verwoesting der havenpalen openbaarde, men te rade werd, om de sluisdeuren te onderzoeken. Men overtuigde zich, dat zoowel de zee- of buitendeuren als de tweede of binnendeuren door den Paalworm aangevallen waren. Spreker toonde de aanvankelijke vernieling der buitendeur in een daaruit gezaagd stuk eikenhout, en deed opmerken, dat deze gedeeltelijke verwoesting binnen zeer korten tijd geschied was; want in April j. l. werd de in Augustus reeds gedeeltelijk vernielde deur in de sluis ingehangen. Voor de vernieling zijn dus niet veel meer dan drie tot vier maanden noodig geweest. Opmerkelijk is ook de aanval op de binnendeur. Deze toch ontvangt minder dadelijk het zeewater, maar meer gemengd water. Het blijkt derhalve dat ook daarin de Paalwormen kunnen leven. Dit wordt nader aangetoond door twee plankjes vurenhout, gezaagd uit twee balken, welke zich bevonden in een binnenwater, dat uit de sluis somtijds het zoute water ontvangt en zich daarmede vermengt. Deze vermenging is in den jongsten zomer wegens den buitengemeen lagen stand van het binnenwater meer dan in andere jaren geschied. Gezegde plankjes nu vertoonen de onbetwistbare blijken van door den Paalworm bezocht geweest te zijn. In een van hen vindt men daarvan nog de overblijfsels in de kanalen. Dat intusschen zeewater tot het leven der Paalwormen gevorderd wordt, blijkt uit den toestand der onderzochte palen. Zij zijn slechts aangedaan in de gedeelten, welke met het zeewater in aanraking zijn geweest, een half voet welligt onder den modderigen bodem en verder daar boven. Hooger op verminderen zij, en boven het water houden zij ten eenenmale op, en zijn de palen gaaf.

De vraag blijft: waartoe de Paalworm het hout bezoekt. Is het, om uit de losgemaakte en verweekte vezels voedsel te putten? Men vindt althans in eiken- en greenenhout nooit eenige sporen van overgelaten houtvezels in de kanalen, en het zoude daaruit te vermoeden zijn, dat zij door den Paalworm opgenomen worden. DE QUATREFAGES vond maag en dunnen darm in den regel ledig, en ontmoette slechts drekstoffen in den endeldarm, welke zich in eene der siphons uitloost. Hij meldt echter niets van de hoedanigheid dezer drekstoffen; zoodat op dezen oogenblik de aard van het voedsel der Paalwormen nog slechts eene vooronderstelling blijkt te zijn, en nader verdient toegelicht te worden.

Bij het zien van zoo groote verwoesting en van de daaruit ontstane landplaag, voelt men zich als van zelf gedrongen, om naar middelen om te zien tot leniging en verdrijving. Afsluiting der buitenvlakte is hetgeen zich het eerst als gepast middel aanbiedt. Het is algemeen bekend, dat daartoe de kiel der schepen met eene koperen huid werd bekleed, en dat de bespijkering der havenpalen op hetzelfde beginsel berust. Somtijds schijnt deze afsluiting op meer natuurlijke en minder kunstmatige wijze te geschieden. Eene belangrijke opmerking van den Heer HALLIE, Houtzaagmolenaar te Nieuwendam, werd Spreker medegedeeld. Hij zegt, waargenomen te hebben, dat hoe meer de balken van buiten af door Zeepokken (*Balani*) omkorst worden, hoe minder zij van binnen van de Paalwormen te lijden hebben. Eene dergelijke uitsluiting van het eene dier door het andere verklaart zich uit de omstandigheid, dat, als de zeepokken digt aaneen de oppervlakte van het hout bekleeden, zij aldaar geene plaats overlaten voor de larven der Paalwormen, wier indringen aldus belet wordt. Uit het oogpunt van afwering beschouwd, komen den Spreker twee feiten merkwaardig voor, hem door den

Heer KATER medegedeeld. Het eerste betreft een oud jagt en eene in dit jaar gebouwde gondel, naast elkander liggende in een en hetzelfde water. Het jagt was herhaaldelijk en korst op korst met koolteer bestreken; het vertoont geen spoor van Paalworm. De gondel, dezen zomer uit wagenschot vervaardigd en met geen koolteer bestreken, is daarentegen door den Paalworm aangedaan. Het tweede feit leveren twee masten van greenenhout, liggende aan de werf van den Heer MEURSING te Nieuwendam, naast elkander in het buiten-havenwater. De eene is een oude meermalen geharpuisde mast: hij biedt geen spoor aan van Paalworm; de andere, een nieuwe, nog niet geharpuisde mast, werd dezen zomer daardoor aangedaan.

Ten slotte gewaagt Spreker van de verschillende soorten van het geslacht Paalworm (*Teredo*). Naar luid der onderzoekingen van QUATREFAGES en volgens de opgave ook van den Heer J. VAN DER HOEVEN, is er meer dan ééne soort van Paalworm. Naar Sprekers bevinding zijn diegenen, welke men vroeger in het hout der groote naar Oost of West varende zeeschepen plagt te vinden, veel grooter dan zij, welke hem of nu of vroeger bekend werden. Ten bewijze legt hij een stuk hout over van een Oost-Indiëvaarder, in den jare 1768 door den Paalworm doorwoeld. Dit verschil is reeds eene voldoende reden, om geheel verwerpelijk te achten de meening van hen, die gelooven dat de Paalworm oorspronkelijk door de scheepvaart uit Oost-Indië naar de kusten van Europa werd overgebragt. Eene meening, welke ook weêrsproken wordt door eene belangrijke waarneming van THOMPSON *), die bij eene uitdieping van Dumbarsdok in Belfast, twaalf voet onder den bodem in blaauwachtige klei een boomstam vond, door den Paalworm doorwoeld. Zoo men de diepte

*) W. TOMPSON, *On the Teredo navalis and Limnoria terebrans*, in Edin. New Phil. Journal for January 1835.

in overweging neemt, waarop deze boomstam werd gevonden, en daarbij nagaat, dat er eene menigte lagen van schelpen op gevonden werd, komt men tot de gevolgtrekking, dat deze boomstam aldaar eeuwen geleden werd nedergelegd, lang voordat de geschiedenis van den Paalworm in Europa bekend was, en lang voordat er eenig schip uit Oost of West in Belfast kon aankomen. In het voorbijgaan voegt Spreker daarbij de opmerking, dat het heden niet zeldzaam is, dat men op de kusten van Ierland hout vindt, dat van buiten door een klein Schaaldiertje (*Limnoria terebrans*) en van binnen door den Paalworm vernietigd wordt. Ten bewijze legt hij een stuk hout over, hem voor vele jaren te Belfast door den Heer THOMPSON geschonken.

De Heer VROLIK heeft gemeend dit alles onder de oogen der Afdeeling te moeten brengen. Hij vertrouwt dat het bespreken van dit onderwerp in het openbaar, de aandacht daarop meer en meer zal vestigen. Ongetwijfeld zal de Afdeeling van oordeel zijn, dat hare taak zich verder uitstrekt dan het bloot aanhooren van al hetgene medegedeeld werd. Het geldt toch hier weder eene algemeene ramp, waarmede Nederland bedreigd wordt, en daarvoor kan noch mag zij onverschillig wezen. Deze overtuiging voert dan ook den Spreker tot het volgende voorstel, dat hij aan de beraadslaging der vergadering onderwerpt.

Zij benoeme eene Commissie, belast met het bijeenzamelen en het onderzoeken van al de feiten, welke heden ten dage omtrent de natuurlijke geschiedenis van den Paalworm op de kusten van ons Vaderland te vernemen zijn.

Zij verzoeke aan 's Lands Regering, dat aan de Akademie eene som, die van *f* 1000 niet te boven gaande, ter beschikking worde gesteld, opdat dit on-

derzoek, dat uit den aard der zaak kosten na zich zal slepen, op uitgebreide schaal geschiede, ook in verband met nader te wachten voorstellen en proefnemingen omtrent hetgene tegen de bestaande kwaal en dreigende ramp met eenige kans van goed gevolg zal kunnen worden aangeraden.

Bij de over deze voordragt door den Voorzitter geopende beraadslaging, brengt de Heer HARTING in het midden, dat, naar zijn inzien, ten onregte zoude worden vermoed, dat de Paalworm in het hout dringt om er zich mede te voeden. Hij wijst op de beide siphons, waarin het ligchaam achterwaarts uitloopt, en waarvan de eene althans vermoedelijk de weg is, waardoor het voedsel wordt opgenomen, dat naar zijne meening uit kleine Infusoriën, Diatomeën enz. zal bestaan. — Volgens den Heer HARTING zoekt en doorwoelt de Paalworm het hout, alleen met het doel, om er zich eene verblijfplaats in te vormen.

De Heer VAN BREDA ondersteunt de meening van den vorigen Spreker, en wijst daaromtrent ook op hetgeen door de Pholaden in steen geschiedt, waarvan de zelfstandigheid toch niet wel tot voedsel kan dienen.

De Heer VROLIK antwoordt, dat het ook geenszins zijne overtuiging is, dat het hout tot voeding van den Paalworm dient; hij heeft dit als eene vraag opgeworpen en verheugt zich over de wisseling van gedachten, welke hij daaromtrent uitlokte. — Intusschen meent hij toch te moeten wijzen op de belangrijke bijzonderheid, dat men in eiken- en in greenen-, hoewel niet in vurenhout, de kanalen ledig, zonder eenige enkele houtvezel vindt; hij herinnert dat DE QUATRE-

PAGES de darmbuis steeds ledig en slechts in den endeldarm eenige excrementen vond, waarvan hij den aard niet opgeeft; en vraagt, of de brij, welke door het zeewater uit de houtvezels moet worden gevormd, als vruchtbaar ook voor de ontwikkeling der Infusoriën, niet tot voeding van den Paalworm zoude kunnen strekken. Voor het overige zal dit ook een gewigtig punt van nasporing zijn voor de door hem bedoelde Commissie, zoo de Afdeeling zich met zijne voorstellen vereenigt.

De Heer STORM BUYSING wijst op zijne vroegere bevindingen omtrent de verwoestingen door den Paalworm. Naar zijne ondervinding, zijn de warme zomerdagen voor hunne ontwikkeling het vruchtbaarst; vreezen zij het zoete water, waarin zij niet kunnen blijven voortleven; herinnert hij zich, op de kust van het eiland Goeree zware eikenpalen gezien te hebben, die in een enkel jaar door den Paalworm werden vernietigd. Naar hetgeen hem daaromtrent bekend is, zijn Paalwormen aanhoudend op onze kusten gebleven; worden zij vooral op de kust van Friesland zeer gevreesd, en hebben zij zich ook aan de paalwerken van Schokland vertoond, ofschoon niet op onrustbarende wijze. Hij hoopt dat de behandeling dezer aangelegenheid moge leiden tot het uitvinden van eenig middel om onze Werken te beschermen tegen deze geduchte plaag. De meest gewone middelen, bekopering en bespijkering zijn uiterst kostbaar. Koolteer bewaart niet lang genoeg zijn vermogen. Tegen het gebruik van sublimaat of kreosoot bestaat het bezwaar, dat zij niet diep genoeg in het hout dringen. In Friesland heeft men voor vele zeeslui-

zen een dubbel stel denren, die wel enkel met koolteer worden beschermd, maar elk halfjaar worden uitgenomen. Ten slotte vestigt hij de aandacht op enkele West-Indische houtsoorten, waarin de Paalworm niet dringt, en meent hij dat het van belang kan zijn te onderzoeken, of niet die houtsoorten met voordeel voor paalwerk en sluisdeuren kunnen gebezigd worden.

De Heer von baumhauer meent de aandacht te moeten vestigen op de methode, in de omstreken van Amsterdam op fabriekmatige wijze aangewend, om het hout tot in het binnenste met zwavelzuur-koper te doordringen.

De Heer verloren komt terug op het door den Heer vrolik ter tafel gebragte hout van een schip uit den jare 1768. Hij meent dat de daarin zigtbare kanalen geenszins geregtigen tot het aannemen der stelling, dat zij, zooals de Heer vrolik vermoedt, door eene grootere soort van Paalworm zouden zijn gevormd. In den vorm dier kanalen, in het gemis van kalkachtig bekleedsel, en in hunne regte rigting meent hij de bewijzen te bespeuren, dat zij geenszins door een Paalworm, maar door eene Pholade zijn gevormd. Hij zoude zulks ook kunnen aantoonen met een onder hem berustend stuk hout, door eene Pholade doorboord.

De Heer harting acht het regt doorloopen der kanalen voor geen voldoenden bewijsgrond der stelling, dat het aangetoonde scheepshout van den jare 1768 door Pholaden en niet door eene grootere soort van Paalworm zoude zijn doorboord. Intusschen is hij het, wat den vorm der kanalen en hunne grootte betreft,

volkomen met den Heer VERLOREN eens, dat zij door eene Pholade en niet door den Paalworm zijn gevormd. Hij herinnert daarbij eene afbeelding in MARTINETS *Katechismus der Natuur*, welke volkomen met dat hout overeenkomt.

De Heer VROLIK zegt den beiden laatsten Sprekers voor hunne belangrijke opmerkingen dank. Het door hem aangetoonde hout is aan het *Museum Vrolikianum* geschonken, als scheepshout door den Paalworm doorboord; hij nam het schier op den gis, uit een groot aantal aldaar aanwezige specimina. Hij noodigt den Heer VERLOREN uit, om in de volgende vergadering zijn bewijsstuk over te leggen, en hij zal evenzeer al wat hij nu nog achterliet ter tafel brengen. Het is toch om waarheid en alleen om haar te doen. Intusschen neemt hij de vrijheid, op te merken, dat het gemis van kalkachtig bekleedsel der kanalen niet wel een stellig bewijs kan zijn. Bij hout toch, reeds sedert den jare 1768 bewaard, kan het ligt verloren zijn geraakt.

De Heer OUDEMANS meent verstaan te hebben, dat de Heer VROLIK de reden, waarom de Paalworm de rigting der houtvezels volgt, in de meerdere weekheid van het binnenst gedeelte van het hout zoekt. Hij acht deze voorstelling minder juist: naar zijn inzien volgt de Paalworm de rigting der vezels, omdat daarin de vorming der kanalen gemakkelijker moet vallen. Hij herinnert voorts, dat men in Frankrijk een procédé kent, om op den galvanoplastischen weg hout met een overtreksel van koper te bekleeden. Er moeten daarvan voorbeelden voorhanden geweest zijn op de jongste wereld-tentoonstelling in Parijs.

De Heer VAN DER BOON MESCH zegt, dat men, bij al hetgeen men ten opzigte van de behandeling van het hout wil aanwenden, onderscheid moet maken tusschen stoffen, geschikt tot het weren van bederf door rotting, en die, welke de verwoesting door den Paalworm moeten tegengaan. Van het een is het doel: de ontbinding tegen te gaan; van het andere: het indringen van dieren van buiten af te beletten. Hij juicht de benoeming eener Commissie, in den geest van den voorsteller, toe; maar zoude wenschen, dat zij uitgesteld wierd, totdat men de zekerheid had erlangd, dat de Regering haar, door het verleenen van geldelijke toelaag, zoude willen steunen. Hij wijst op de kosten, welke de Commissie te maken zal hebben, op de zoo beperkte finantiëele krachten der Akademie, en acht de som, door den voorsteller aangewezen, te gering voor het belangrijk doel.

De Voorzitter doet opmerken dat men in het voorstel twee zaken behoort te onderscheiden: 1° de benoeming eener Commissie, belast met het opsporen der feiten, welke ons tot eene volkomen geschiedenis van den Paalworm in den tegenwoordigen tijd zouden kunnen voeren; 2° het onderzoek naar de middelen, welke tot het stuiten van het kwaad en tot zijne verdere afwering voor het vervolg zouden kunnen leiden. Hij gelooft dat tot dit laatste welligt de benoeming eener nieuwe Commissie zal worden gevorderd; maar dat daartoe eerst kan worden overgegaan, nadat men zich van de ondersteuning der Regering zal verzekerd hebben. Onafhankelijk daarvan kan blijven de benoeming eener Commissie tot het opsporen der feiten, en,

terwijl men haar rapport te gemoet ziet, kan de vraag om geldelijke toelaag tot de Regering gerigt worden.

De Secretaris ondersteunt deze zienswijze van den Voorzitter. Hij aarzelt intusschen geenszins om het amendement van den Heer VAN DER BOON MESCH over te nemen, en verzoekt derhalve, dat men de tweede alinea van zijn voorstel met inlassching van het woord *voorloopig* leze. Voor het overige heeft hij daaromtrent geen bezwaar: èn het belang des onderwerps, — èn de schatten, welke kunnen uitgespaard worden, zoo het der Afdeeling mogt gelukken het vraagpunt tot eene volledige oplossing te brengen, — èn de gezindheid der Regering jegens de Akademie geven hem voldoende waarborgen, dat zij hare ondersteuning niet zal weigeren.

De Voorzitter sluit de beraadslaging en brengt het tweeledig voorstel van den Heer VROLIK in omvraag, dat met eenparige stemmen wordt aangenomen.

De Voorzitter benoemt de Heeren W. VROLIK, HARTING, STORM BUYSING en VAN OORDT tot leden der Commissie, belast met het opsporen en bijeenzamelen der feiten, betreffende *de geschiedenis van den Paalworm in den tegenwoordigen tijd.*

De Heeren W. VROLIK, HARTING en STORM BUYSING verklaren zich daartoe bereid. Aan den Heer VAN OORDT, niet ter vergadering aanwezig, zal zijne toestemming gevraagd worden.

De Heer W. VROLIK dankt de vergadering voor haar belangstellend gehoor, voor de leerrijke wisseling van gedachten en voor de eenparige goedkeuring zijner voorstellen.

De Heer VAN BREDA zegt, dat de aankondiging van het onderwerp der wetenschappelijke bijdrage van den Heer W. VROLIK, in den brief van beschrijving dezer vergadering, hem genoopt heeft, om als daarmede verwant eenige bijzonderheden mede te deelen omtrent *de Boorschelpen*. Hij verzoekt en erlangt daartoe gaarne vergunning. Zijne voordragt daarover wordt toegelicht door stukken zandsteen, kalksteen, graniet, waarin de Pholade en de daardoor gevormde kanalen worden gezien. Hij voegt daarbij nog een steen, waarin de Echinus zich holten schijnt te hebben uitgegraven, en bespreekt de wijze, waarop deze uitholing van verschillende steensoorten plaats heeft; namelijk, even als de Heer VROLIK zulks voor den Paalworm aanwees, op werktuigelijke wijze, en geenszins ten gevolge van eene oplossing door middel van zuur. De vergadering neemt met belangstelling kennis van deze keurige voorwerpen, waarin men als ware het de wijze bespieden kan, waarop de Boorschelpen te werk gaan.

De Heer BIERENS DE HAAN biedt een exemplaar aan der drie eerste bladen van eene *Schoolkaart van Overijssel*, en zegt de zending toe van het nog niet voltooide vierde blad. — De Voorzitter zegt het geacht medelid voor dit geschenk dank.

De Heer STAMKART draagt het volgende voor omtrent een door hem uitgedacht *Intensiteits-kompas*.

Hetgeen ik gemeend heb een Intensiteits-kompas te kunnen noemen, bestaat eenvoudig uit twee kompasnaalden, ieder

voorzien van hare rozen, met de middelpunten vertikaal boven elkander opgehangen, en wel op zoodanigen afstand, dat door de wederkeerige magnetische werking de naalden buiten het vlak van den magnetischen meridiaan gebragt worden, de eene naar de linker- de andere naar de regterzijde eenen hoek met dit vlak makende. De naalden worden ondersteld van gelijke afmetingen en zooveel mogelijk van eene gelijke magnetische kracht. De hoek, welke de naalden onderling vormen, hangt dan af, van de horizontale *intensiteit* van het aard-magnetismus en van de magnetische momenten der naalden, dierwijze, dat, als deze momenten der naalden onveranderd blijven, maar de gezegde *horizontale intensiteit toe-* of *afneemt*, de hoek tusschen de naalden *af-* of *toe-* zal *nemen;* zoodat uit eene veranderde grootte van dien hoek tot eene verandering van de horizontaal ontbonden aard-magnetische kracht kan besloten worden. Het is deze eigenschap der zeer eenvoudige zamenstelling, waarop de benaming *Intensiteits-kompas* gegrond is. De eerste aanleiding tot dit denkbeeld is gelegen in het dusgenaamde Mr. WALKERS *Patent-Compass*, beschreven in een werkje, te Londen in 1853 uitgekomen: *The Magnetism of the Mariner's-compass &c. bij* WILLIAM WALKER *Commander* R. N. &c., waarbij ook twee naalden, maar van zeer *ongelijke* grootte, boven elkander geplaatst zijn. Het beginsel van het kompas van WALKER is valsch, en het is dus niet te verwonderen, dat het bij beproevingen, die er mede gedaan zijn, niet aan de bedoeling heeft beantwoord; maar eene toevallige omstandigheid gaf mij aanleiding tot een theoretisch onderzoek van de wederkeerige werking van twee boven elkander geplaatste magneetnaalden, beiden onder den invloed van nog eene magnetische kracht.

De Spreker zet vervolgens uiteen, dat, wanneer een In-

tensiteits-kompas, aan boord van een schip geplaatst, bij verschillende koersen verschillende hoeken tusschen de naalden zoude vertoonen, daaruit de afwijkingen van het kompas *berekend* zouden kunnen worden; en zegt, hiervan onlangs de proef genomen te hebben op een ijzeren schip, waarbij de hoek tusschen de beide kompasnaalden van 28° tot 123° veranderde bij het rondzwaaijen van het schip, en de afwijkingen van het kompas van — 21° tot + 21½° *).

De Heer STAMKART zegt, daarover binnen korten tijd eene Verhandeling te zullen aanbieden, welke de vergadering met belangstelling te gemoet ziet.

Niemand heeft iets verder voor te stellen en de vergadering wordt gesloten.

*) Deze minima en maxima van den hoek tusschen de naalden en van de afwijkingen zijn *niet* overeenstemmend.

INLEIDING

TOT DE

KENNIS DER HYMENOPHYLLACEAE.

DOOR

R. B. VAN DEN BOSCH.

In de familie der varens komt aan de *Hymenophyllaceae* eene belangrijke plaats toe; belangrijk niet zoo zeer door de talrijkheid harer soorten, evenmin door fraaiheid van vormen of in het oog vallende kenmerken, maar veeleer door haren bouw en hare vruchtorganen, die, bij nader onderzoek blijken af te wijken van hetgeen omtrent een en ander bij de overige varens is waargenomen. Door velen in de laatste jaren tot een bijzonder voorwerp hunner studie gemaakt, is onze kennis dezer familie belangrijk gevorderd en is bepaaldelijk de systematiek der varens allengs op betere grondslagen gevestigd. Het mag te meer verwondering wekken, dat die belangrijke afwijking aan de meeste Pteridographen geheel is ontgaan of slechts weinig en ter loops hunne aandacht heeft getrokken.

Ik wensch van tijd tot tijd eene bijdrage te leveren tot eene juiste en volledige kennis der *Hymenophyllaceae* en doe die heden voorafgaan door het onderzoek der vraag: „welke plaats haar in het systeem toekomt?"

De *Hymenophyllaceae* zijn varens. Het is niet overbodig, dit op den voorgrond te stellen bij ons onderzoek, nadat

niet alleen SPRENGEL *) ze als Filices desciscentes heeft afgescheiden en PRESL †) ze heeft uitgesloten van zijn systeem; maar onder de nieuwere schrijvers zelfs FÉE §) ze buiten aanmerking heeft gelaten in zijne *Genera filicum*. Habitus, de circinale praefoliatie, het algemeen karakter der vruchtorganen, de bouw en vorm der sporangiën en sporen, bewijzen hare naauwe verwantschap tot de varens niet alleen, maar zelfs tot de belangrijkste afdeeling, de *Polypodiaceae*, die men in een engeren zin varens (verkeerdelijk *Eufilices*) noemt, en met welke de *Hymenophyllaceae* de genoemde kenmerken gemeen hebben. Als zoodanig opgevat, omsluit die afdeeling de, door BERNHARDI **) voorgestelde en tot voor korten tijd door de meeste Pteridographen naar hem onderscheidene *filices cathetogyratae* en *helicogyratae*; eene onderscheiding aan welke thans slechts eene ondergeschikte beteekenis wordt gehecht: deels omdat inderdaad in zeer vele gevallen de zoogenaamde scheeve plaatsing van den ring zoo goed als onmerkbaar is, deels omdat men vruchteloos naar een ander, dan dat microscopisch, kenmerk uitziet en dit dus blijkt zonder eenigen organischen invloed op den typus der, naar hetzelve onderscheidene, planten te zijn. Van wezenlijke waarde daarentegen zijn de kenmerken, naar welke de *Gleicheniaceae* en overige afdeelingen der varens van de *Polypodiaceae* worden onderscheiden. Overigens blijkt bij een naauwkeurig onderzoek, dat de ring bij de *Hymenophyllaceae* het midden houdt tusschen hetgeen men annulus verticalis en obliquus noemt, zoo echter, dat hij, ten gevolge van de wijze van aanhechting der sporangiën dan eens meer, dan eens minder obliquus, ja bij de meeste Hymenophyllum-

*) *Syst. veget.* Vol. IV. 1827.

†) *Tentamen Pteridographiae*, 1836 en *Supplem. tent. Pteridogr.* 1845.

§) 5me *Mémoire sur la fam. des Fougères*, 1850—52.

**) SCHRADER, *Neues Journal f. d. Botanik.* I. 2. 1806.

soorten verticalis is; daarentegen komen zij hierin met de *f. helicogyratae* overeen, dat de annulus completus is en de verscheuring van het sporangium dus niet geschieden kan op dezelfde regelmatige wijze, als bij de *f. cathetogyratae*, waar het stoma de plaats aanduidt, bestemd voor den uitgang der sporen.

Wanneer wij nu, de oudere schrijvers daarlatende, bij de nieuwere uitzien naar de plaats, die zij aan de *Hymenophyllaceae* toewijzen, dan blijkt al aanstonds, dat daarover de grootste verscheidenheid van meening bestaat. Die plaats is bij iederen schrijver eene andere. Hooker *) stelt ze in de tweede onderafdeeling *Polypodiaceae* (de eerste vormen de *Gleicheniaceae*) en wel aan het eind zijner tribus *Dicksonieae*, op welke de *Davallieae* onmiddelijk volgen. De onderscheiding dezer beide tribus berust op kenmerken, aan het indusium ontleend, kenmerken, die, evenmin als andere kunstmatige, immer eene natuurlijke classificatie kunnen bewerken. Trouwens de schrijver erkent zelf, dat op die wijze de, in alle andere opzigten het minst aan elkander verwante geslachten worden bijeengevoegd. Men zou billijkerwijze mogen vragen: waartoe die kenmerken dan vastgehouden? Ze zijn bovendien oppervlakkig opgevat. Het „*free cupshaped sometimes bifid involucrum*” is ja in algemeene termen de vorm, maar ook niets meer, van dit orgaan bij de *Dicksonieae*; maar de vorming, de bouw van hetzelve, hoe uiteenloopend b. v. bij *Sphaeropteris*, *Woodsia* en *Dicksonia* onderling, maar bovenal hoe geheel afwijkend van deze bij de *Hymenophyllaceae* met hare aan een verlengd receptaculum aangehechte sporen en haar eindelingsch uit het loof-parenchym gevormd indusium, kenmerken, van welke alleen *Loxsoma* een analogon aanbiedt. Dit geslacht had echter naar

*) *Species filicum*. Vol. I. 1846.

de door den schrijver aangenomen kenmerken, bij of onder zijne *Gleicheniaceae* moeten geplaatst worden.

METTENIUS *) verdeelt de varens in 8 afdeelingen, van welke de *Polypodiaceae* (de *f. cathetogyratae* van BERNHARDI) de eerste; de *Cyatheaceae* (*f. helicogyratae* grootendeels) de tweede; de *Hymenophyllaceae* de derde uitmaken; op deze volgen de *Gleicheniaceae*. Daar des schrijvers onderscheiding berust o. a. op de rigting van den ring, zoo kan ik, om het zoo even omtrent die rigting opgemerkte, met die plaatsing geen genoegen nemen; maar bovendien: men zou, op des schrijvers kenmerken afgaande, meenen dat de *Hymenophyllaceae* alleen door de wijze, waarop hare sporangiën bersten, van de *Cyatheaceae* afwijken, en van de *Gleicheniaceae* alleen door het buiten den loofrand uitspringend receptaculum en de omhulde sporangiën te onderscheiden zijn.

Het systeem van J. SMITH †) sluit zich in de meeste opzigten aan dat van HOOKER aan. Ook bij hem behooren de *Hymenophyllaceae* tot de *Dicksoniaceae*, maar als afzonderlijke onderafdeeling geplaatst tusschen de *Davallieae* en *Dicksoniae*. De aanmerking, tegen HOOKERS classificatie gerigt, geldt hem dus evenzeer, ja in dubbele mate, aangezien SMITH als kenmerk der *Dicksoniaceae* stelt een „indusium „lateral, interiorly attached generally conniving with the „opposite portion of the margin (which is changed in tex„ture) forming a cyst or groove, containing the sporangia." Onbegrijpelijk dat dit laatste (t. w. de vorming van het indusium door de (vooronderstelde) zamenvoeging van een waar en valsch indusium), als kenmerk der onderafdeeling *Trichomaneae* door den schrijver herhaald wordt, aangezien het lijnregt in strijd is met het wezen der zaak.

*) *Filices hort. bot. Lipsiensis.* 1856.

†) *Catalogue of exotic and indigenous ferns (cultivated).* 1857.

Moore *) heeft zich van de zienswijze zijner landgenooten losgemaakt. Zijn systeem onderscheidt zich naar mijne bescheiden meening gunstig van het hunne. In de hoofdtrekken komt het met dat van mettenius overeen. Ook voor hem vormen de *Hymenophyllaceae* eene hoofdafdeeling der *Polypodiaceae;* hij plaatst ze tusschen de *Gleicheniaceae* en *Schizaeaceae* en onderscheidt ze van gene door eindelingsche (extramarginal) sori, die vele linsvormige sporangiën bevatten, en door het vliezig doorschijnend loof. De schrijver had ze gerust met die kenmerken tegenover iedere andere afdeeling van zijn systeem kunnen plaatsen, en dit is juist, dunkt mij, het bewijs, dat zijne opvatting niet de juiste is.

Het aangevoerde zal genoegzaam bewezen hebben, hoe groot het verschil van meening, ook bij de nieuwste schrijvers, is omtrent de vraag: „welke plaats aan de *Hymenophyllaceae* toekomt?" Trouwens de juiste beantwoording dezer vraag kan alleen berusten op eene naauwkeurige kennis dezer planten, en het zou niet moeijelijk vallen te bewijzen, dat deze zeer schaars bij hen gevonden wordt. Het schijnt zelfs dat het eenige geschrift †), hetwelk (behoudens sommige dwalingen) zeer veel wetenswaardigs bevat over de structuur enz. der *Hymenophyllaceae,* aan de meeste schrijvers onbekend is.

Ik zeide reeds, dat deze planten van de overige varens zich onderscheiden door haren bouw en hare vruchtorganen. Zonder de resultaten van mijn onderzoek, die ik u later wensch mede te deelen, vooruit te loopen, kan ik in algemeene trekken deswege het volgende aanvoeren:

het loof der *Hymenophyllaceae* bestaat uit ééne laag van

---

*) *Index filicum, a synopsis of the genera and species of ferns.* 1857.

†) Taschner, *Diss. de 2 novis Trichomanis speciebus, de earum structura,* 1843.

platte, min of meer regelmatig zeshoekige cellen, wier wanden naauw aan elkander sluiten en geen spoor van intercellulair-ruimten of gangen laten waarnemen; het bezit geene opperhuid en komt dus in beide opzigten met het loof der mossen overeen;

het indusium wordt geheel uit het parenchyma van het loof gevormd en wijkt door dezen oorsprong wezenlijk af van dit orgaan bij alle bekende varens; de enkelvoudige cellaag verdubbelt zich door deeling der cellen en vormt zoo twee cellagen, die later de wanden uitmaken van het indusium;

de plaatsing van den sorus is eindelingsch, bij de overige varens zijdelingsch.

De bouw van het loof der *Hymenophyllaceae*, zooals die aangeduid werd, blijkt bij de eenvoudigste waarneming met het microscoop. Wel is waar, dat, even als bij de bladmossen, enkele soorten voorkomen, wier loof geheel of gedeeltelijk uit meer dan ééne cellaag bestaat; maar komen niet in de natuurlijkste familiën dergelijke afwijkingen voor? en zijn zij méér, dan een bewijs dat de natuur geen systeem kent en dat ook de beste methode slechts een hulpmiddel is voor onze beperkte bevatting? In het gemis eener epidermis komen daarentegen alle bekende soorten overeen en het valt te meer in het oog, hoe sterk sprekend dit kenmerk is, bij de bevinding dat *Loxsoma*, het geslacht, dat van alle overige varens het naast bij komt, in structuur van haar loof van deze niet verschilt. Door dat gemis staan de *Hymenophyllaceae*, dunkt mij, op een lageren trap van bewerktuiging, en zijn daardoor, wat hare ontwikkeling betreft, veel meer dan de varens, aan bepaalde invloeden gebonden. Dit blijkt uit haar voorkomen en hare verspreiding. Terwijl de varens onder alle luchtstreken, op de meest verschillende standplaatsen, iedere soort

naar haren aard, voorkomen, zijn de *Hymenophyllaceae* bepaald gebonden aan die plaatsen, die, bij gelijkmatigheid in de temperatuur der verschillende jaargetijden, eene hooge mate van vochtigheid bezitten. De keerkringslanden zijn haar vaderland, en in deze de hoogere bergstreken, wier eeuwen heugende wouden haar hetzij aan rotsen of boomstammen of rottende tronken, die met moszoden bedekt zijn tusschen welke zij met hare teedere wortelen indringen, eene voor hare ontwikkeling gunstige schuilplaats bieden. Van de ruim 300 bekende soorten behooren slechts twee tot de Flora's van Europa, eene derde komt voor ons werelddeel alleen voor in het Zuiden van Ierland, het eiland, dat door zijn vochtig warm klimaat eene groeiplaats is van meerdere, aan veel zuidelijker streken eigendommelijke, planten. De Flora van Chili daarentegen, die 177 soorten van varens telt, bezit onder deze 26, het kleine vulcanische eiland Juan Fernandez onder 36 varensoorten 10 *Hymenophyllaceae*. De Flora van Java leverde tot onze kennis dezer planten bijna een zesde gedeelte.

De vorming van het indusium uit het loofparenchyma is geheel eigenaardig bij de *Hymenophyllaceae*. Volgens de waarnemingen der beste schrijvers wordt het indusium der varens gevormd uit de epidermis en de onderliggende cellagen en onderscheidt het zich van het dus genaamd valsch indusium, hetwelk niets anders is dan de in zijne structuur min of meer gewijzigde loofrand, door de afwezigheid van stomata. In sommige geslachten met aan den rand geplaatste sori indusiati vereenigt zich een waar en valsch indusium, in welk geval hunne verschillende geaardheid blijkt uit de aan- of afwezigheid van stomata. Van iets dergelijks kan, na het vroeger aangevoerde, bij de *Hymenophyllaceae* geen sprake zijn. Haar indusium bestaat aan weêrszijden uit eene enkele cellaag, die in den regel met die

van het loof overeenkomstig is. Van eene bifurcatie van den vruchtbaren adertak, aan welke het indusium (even als bij vele *Davalliën*) ontspringen zou (eene meening die bij TASCHNER voorkomt en door METTENIUS voor juist wordt gehouden) heb ik nooit iets bespeurd; zij berust, meen ik, op eene optische vergissing.

De *Hymenophyllaceae* zijn acrocarpisch, de overige varens pleurocarpisch. Het eerste behoeft geen betoog; het tweede wensch ik kortelijk toe te lichten. Van verre het grootste gedeelte der varens is de zijdelingsche plaatsing der vruchthoopen ontwijfelbaar. Er kan dus slechts twijfel bestaan omtrent die soorten, die hunne sori aan den rand dragen. Zoo schijnt het althans. Bij naauwkeuriger beschouwing echter blijkt al spoedig, dat de insertie van het receptaculum niet op, maar voor den loofrand plaats heeft, en dat, hoezeer de rand van het indusium met den loofrand in ééne lijn valle, ja zelfs daar buiten uitsteke, het receptaculum met betrekking tot het loof zijdelingsch is. Trouwens, indien de straks vermelde opvatting van de wijze, waarop het indusium der varens zich vormt, de ware is, dan bezitten zij daarin, zooals FÉE teregt opmerkt, een orgaan analoog aan de bractea der phanerogamen, en moet men, ook uit dien hoofde, den sorus als okselstandig, d. i. zijdelingsch orgaan beschouwen.

Het gezegde, hoe kort en onvolledig ook, moge toereikend zijn om te bewijzen, in hoe vele en belangrijke opzigten de *Hymenophyllaceae* verschillen van de varens, en tot staving dienen mijner meening, dat de plaats, haar tot nu toe in het systeem aangewezen, niet overeenkomstig is met dat belangrijk verschil.

Vasthoudend aan de meening, dat de *Hymenophyllaceae* om de straks aangevoerde gewigtige kenmerken niet van de varens kunnen afgescheiden worden en dus de vereischten missen, om eene afzonderlijke familie der cryptogame vaat-

planten te vormen, ben ik overtuigd dat zij eene, aan de overige scherp tegenovergestelde, hoofdafdeeling dier familie moeten vormen, en wel eene zoodanige, die haar als den overgangstypus van de mossen tot de varens kenmerkt. Aan dien eisch zou, dunkt mij, eene classificatie als deze kunnen voldoen:

PLANTAE VASCULARES CRYPTOGAMAE.

Fam. I. *Filices.*

Ordo I. Bryopterides (soris terminalibus, receptaculo e venula elongata constituto).

Subordo 1. *Hymenophyllaceae* (fronde e cellularum strato unico constituta, epidermide nulla, sporangiis sessilibus, paraphysibus nullis.)

Subordo 2. *Loxsomaceae* (fronde e cellularum stratis pluribus constituta, epidermide praedita, sporangiis pedicellatis, paraphysibus intermixtis).

Ordo 2. Eupterides (soris lateralibus, receptaculo s. nullo s. celluloso variae formae).

Subordo 1. *Polypodiaceae*, enz.

Ten slotte moge de opmerking niet overbodig schijnen, dat tot eene volledige beantwoording der gestelde vraag eene naauwkeurige kennis alleen der *Hymenophyllaceae* onvoldoende is, en dat daartoe eene even naauwkeurige kennis der overige varens evenzeer vereischt wordt. Ik bedoel hier natuurlijk de kennis van de ontwikkeling en den bouw harer verschillende organen. Daarvan is zeer weinig bekend en men zoekt te vergeefs, zelfs in de beste plaatwerken over varens, naar naauwkeurige analysen en organographische waarnemingen. Mogt de pteridographie spoedig dien weg inslaan, den eenigen, die tot ware kennis leidt! Mogt de schat van tropische varens, waarmede de cultuur onze

tuinen heeft verrijkt, eindelijk eens aan een wetenschappelijk doel worden dienstbaar gemaakt! Den weg daartoe hebben onze beide medeleden, de Hoogleeraren DE VRIESE en HARTING in hunne uitmuntende monographie der *Marattiaceën* aangewezen. Zulk een organographisch onderzoek van het dun vliezig loof van vele soorten der geslachten *Adiantum*, *Lindsaya*, *Asplenium* en andere, van het indusium, van het receptaculum, van de ontwikkeling eindelijk der sori in die geslachten, die door de (schijnbaar) eindelingsche plaatsing dier organen verwantschap of liever overeenkomst hebben met de *Hymenophyllaceae* — en zulk een onderzoek alleen kan tot volledige beantwoording dier vraag leiden.

